

宁夏回族自治区教育厅中小学教材审查委员会审定

义务教育教科书

# 信息技术

六年级(上)

宁夏教育厅教研室 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

#### 图书在版编目(CIP)数据

信息技术. 六年级. 上 / 宁夏教育厅教研室编著. —北京: 电子工业出版社, 2015.8

ISBN 978-7-121-27044-4

I. ①信… II. ①宁… III. ①计算机课—小学—教材 IV. ①G624.581

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 192752 号

策划编辑：董晓梅

责任编辑：郝国栋

印 刷：

装 订：

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱

邮编 100036

开 本：787×1092 1/16 印张：5.25 字数：109 千字

版 次：2015 年 8 月第 1 版

印 次：2015 年 8 月第 1 次印刷

定 价：10.14 元

批准文号：宁价商发[2015]39 号

举报电话：12358

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn)，盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线：(010) 88258888。

## 编者的话

这套教材是依据《中小学信息技术课程指导纲要（试行）》的要求，渗透基础教育课程改革理念，以普通高中信息技术课程标准为参照，结合宁夏中小学信息技术教育发展需求，将义务教育阶段3~9年级作为一个学段统一考虑而编写的，内容与普通高中信息技术新课程全面衔接。在你开始学习之前，先了解一下这套教材的结构和体例，将有助于你更好地使用本书。

教材采用模块化结构，共由12个模块构建。其中，“学习引导”、“小博士”、“知识窗”模块构成基础知识体系，由浅入深、循序渐进地介绍信息技术基础知识、基本概念和基本方法；由“做一做”、“金钥匙”模块构成基本技能体系，引导同学们在完成一个个具体任务的过程中，逐步掌握信息技术，领悟信息技术中蕴藏的科学思想和文化内涵，培养自己的信息意识和信息素养；“试试看”、“说说看”、“巩固练习”模块作为形成性练习系列，结合“学习评价”模块形成完整的自我学习检测、评价体系。

在学习过程中，你将经历两种不同类型的实践。其一是由“做一做”、“试试看”和“巩固练习”模块构成的课内操作实践体系：在同学们参照有详尽操作步骤的“做一做”完成了一个任务后，可以模仿或自主确定方法步骤，进行“试试看”和“巩固练习”。其二是由“实践活动”和“综合实践活动”模块构成的课外操作实践体系：“实践活动”一般安排在“单元”学习结束后，针对本单元的学习内容给出任务，由同学们综合运用本单元所学知识和技能，自己确定方法步骤，通过操作、分析、讨论，得出结论或结果；“综合实践活动”一般安排在“模块”（一册书）学习结束之后，由同学们综合运用本模块所学知识和技能来解决问题。这两个实践体系将营造出主动参与、动手实践的学习氛围，让同学们在亲身经历提出问题、分析问题、一步步解决问题的过程中，学习知识，习得技能，逐步形成运用信息技术解决实际问题的能力。教材还在课后安排了“阅读材料”作为拓展性的内容，为同学们提供了拓展知识、展示才华的空间。

本教材力图做到行文流畅、图文并茂、富有趣味性和启发性。充分考虑我区一般中小学校信息技术教育的软硬件环境，尽量选用最常见而且容易得到的软件，循序渐进，不做简单重复。注意了各学段的衔接，尽力适合信息技术教育不同起点的学校和同学使用。

教材利用宁夏的地域、人文素材创设学习情景，具有浓郁的宁夏乡土气息，使同学们在解决与自己密切联系的学习、生活和社会生产问题中学习信息技术。

这套教材是集体智慧的结晶。尽管我们已经非常努力，但不足和缺憾在所难免，恳切希望广大师生提出宝贵意见，以便进一步修改与完善。

编委会  
2015年6月

## 宁夏中小学信息技术教材编委会

主 任：岳维鹏

副主任：黄建忠

主 编：杨宏轩

副主编：王 英

编委会：岳维鹏 黄建忠 杨宏轩 张建勇

赵志坚 王 英 刘全英 赵志新

郭丽红 郭 琪 杨建国 徐永惠

杨梅林

### 新版说明

为了适应宁夏中小学信息技术教学环境的改变和计算机操作系统、应用程序的升级，这套教材到目前为止已经经历了 4 次修订。本次修订做了很大改动，体现在教材架构和内容进行了较大调整，选用操作系统由上一版的 Windows XP 改为 Windows7，Office 系列软件由 Office2003 改为 Office2010，其它应用软件也做了相应调整。

本册教材由王英编写。

编委会





## LOGO 基础知识



### 第 1 单元 初识 LOGO..... 2

一、启动 LOGO ..... 2

二、LOGO 的窗口 ..... 3

三、退出 LOGO ..... 5

巩固练习 ..... 6

实践活动——设计“我的绿色家园” ..... 7



### 第 2 单元 让 LOGO 的小海龟动起来 ..... 8

一、LOGO 语言的命令格式 ..... 8

二、让小海龟挥“笔”自如 ..... 11

三、让小海龟来无踪、去无影 ..... 14

巩固练习 ..... 19

实践活动 ..... 21



### 第 3 单元 让小海龟画的画有色彩 ..... 21

一、让小海龟使用彩色画笔 ..... 22

二、让小海龟为图形上色 ..... 25

巩固练习 ..... 29

实践活动 ..... 31



### 第 4 单元 小海龟作图的新方法 ..... 31

一、过程的定义和保存 ..... 31

二、编辑和调用过程 ..... 37



三、带参数的过程 .....	43
巩固练习 .....	46
实践活动 .....	47
阅读材料 用计算机解决问题与程序设计 .....	48



## 第5单元 多才多艺的小海龟 .....

一、让小海龟“写字” .....	49
二、让小海龟做算术 .....	54
三、让小海龟奏乐 .....	57
巩固练习 .....	60
实践活动 .....	61



## 第6单元 小海龟大智慧 .....

一、小海龟走捷径 .....	62
二、动动脑筋更省事 .....	67
三、小海龟变魔术 .....	68
巩固练习 .....	74
实践活动 .....	77



## 综合实践活动 .....



## 学习评价 .....



# LOGO 基础知识

计算机中有很多有用的程序(软件)，使用它们可以让计算机帮助我们做事。用“画图”程序可以让计算机帮助我们绘画，用“写字板”程序可以让计算机帮助我们写作文，用 **PowerPoint** 程序可以让计算机帮助老师讲课……能让计算机帮助人们做事的这些程序，都是由人们利用计算机能读懂的语言，为计算机编写的一条条指令组成的，计算机接受这些指令后就会按照人们的意图做事了。

大家一定想感受一下自己编写程序、发布指令，指挥计算机做事的乐趣吧！那我们就要先掌握一种和计算机交流的语言。在这册书里，我们就从简单的计算机语言——**LOGO** 开始学起。

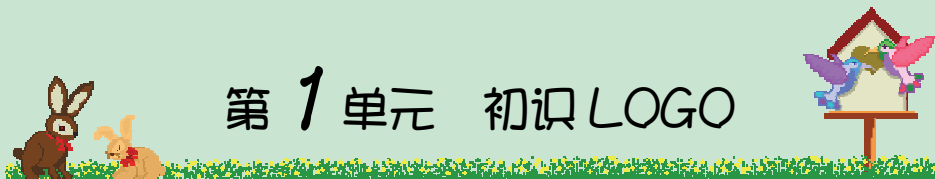
**LOGO** 语言是一种适合小学生学习计算机程序设计的入门语言。学会 **LOGO** 语言后，就可以利用它来指挥计算机为我们做事。更重要的是，通过学习使用 **LOGO** 语言，能为同学们今后学习其他计算机程序设计语言打下良好的基础，拿到一把打开程序设计大门的金钥匙。

本册教材共 6 个单元，第 1 单元介绍 **LOGO** 语言的作用，启动和退出 **LOGO**；第 2 单元学习 **LOGO** 语言中小海龟的基本动作命令；第 3 单元学习有关色彩的基本命令；第 4 单元学习使用过程；第 5 单元指挥小海龟写字、答题、演奏音乐；第 6 单元指挥小海龟画复杂图形。通过本册教材的学习，你将：

- ❖ 知道计算机程序设计的作用，领会程序设计的思想和方法。
- ❖ 掌握 **LOGO** 的常用命令，能使用 **LOGO** 语言编写简单的计算机程序，体验用计算机程序指挥计算机做事的乐趣。

让我们从学习这册教材开始，进入计算机程序设计的神秘世界吧！





## 第 1 单元 初识 LOGO

看到图 1.1 所示两幅漂亮的图案，你是不是想，它们也一定是使用画图软件画出来的？

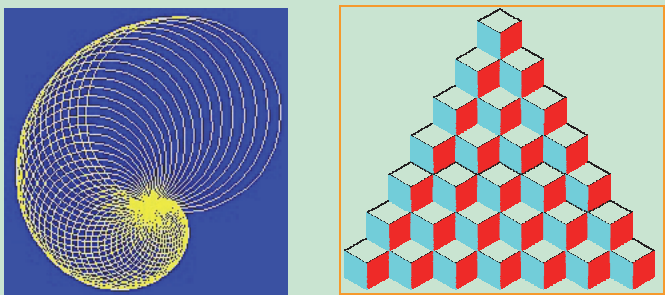


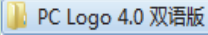
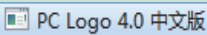


图 1.1 计算机绘制的图案

告诉你吧，这两幅图案不是用“画图”软件画出来的，而是计算机使用 LOGO 编写的程序自动绘制出来的。

LOGO 是一种非常适合小学生学习的程序设计语言，它有很多版本，功能和使用方法基本相同。我们学习使用的是 Windows 系统下的 PC LOGO 4.0 中文版，以下简称 LOGO。

### 一、启动 LOGO

启动 LOGO 的方法与启动一般 Windows 应用程序的方法类似。单击  按钮，打开“开始”菜单，单击  命令，打开程序列表，单击  打开该文件夹下的程序列表，最后单击  启动 LOGO，如图 1.2 所示。

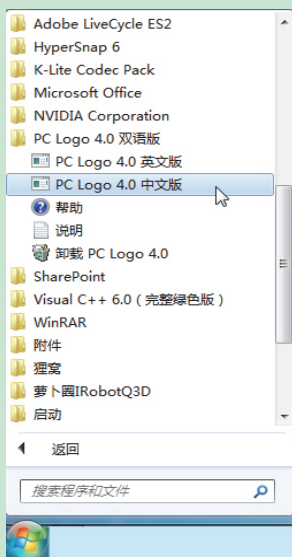


图 1.2 启动 LOGO

### 试试看

用你习惯的方法启动 LOGO，并和同学交流启动 LOGO 的常用方法。



## 二、LOGO 的窗口

启动 LOGO 后，桌面显示 LOGO 窗口，如图 1.3 所示。

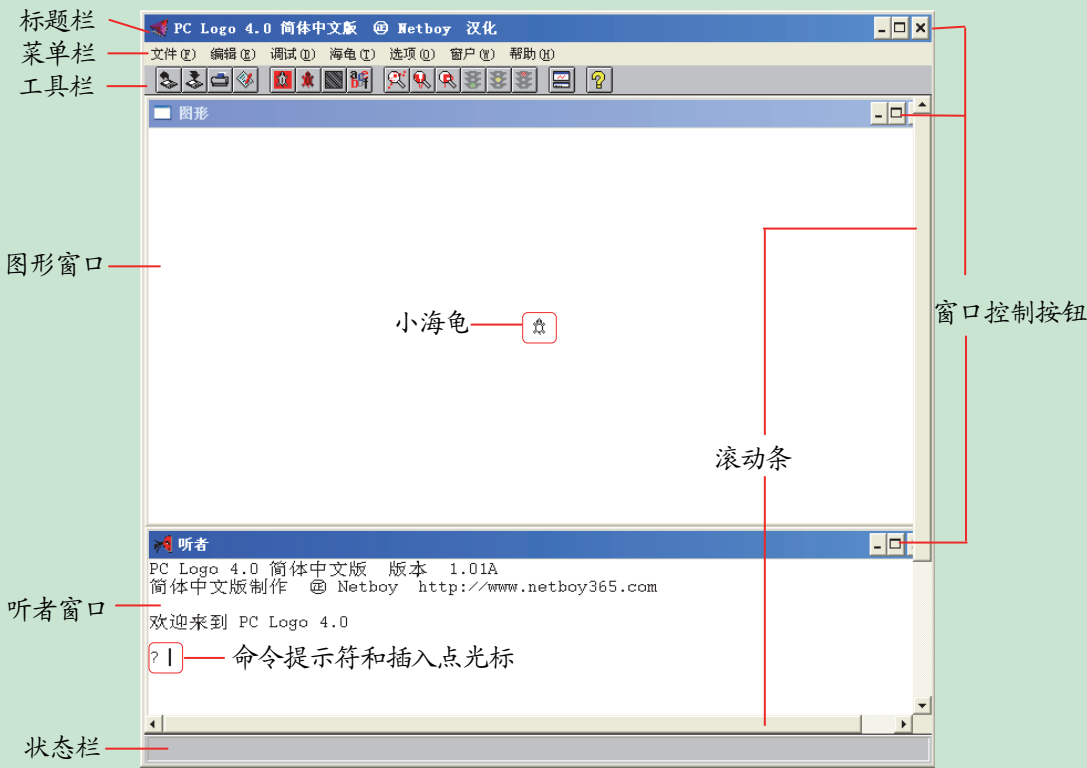


图 1.3 LOGO 窗口

与我们熟悉的其他 Windows 应用程序窗口相仿，LOGO 窗口由“标题栏”“菜单栏”“工具栏”“状态栏”“窗口控制按钮”“滚动条”等组成，工具栏和状态栏中间是工作区，不同的是它的工作区由“图形”窗口和“听者”窗口组成。

图形窗口中有一个栩栩如生的小海龟：尖尖的脑袋、四只小脚和一条小尾巴。每次启动 LOGO 后，小海龟总是头向上出现在图形窗口的正中央，这个位置叫做“母位”，它是小海龟运动的起点，又被称为小海龟的“家”。小海龟的尾巴具有特异功能——那是一支神奇的“画笔”！小海龟在图形窗口中运动时，这支“画笔”能记录下它的运动轨迹，这些轨迹可以组成生动有趣、丰富多彩的图形，所以人们送给小海龟一个“绘画高手”的称号。图形窗口又称为绘图区，显然，绘图区就是小海龟画画的“画布”了。图 1.1 就是小海龟用神奇“画笔”画出来的图画。

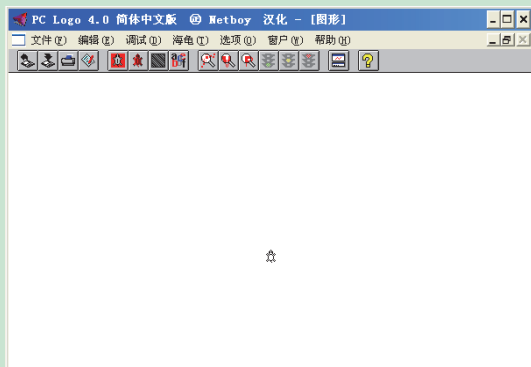




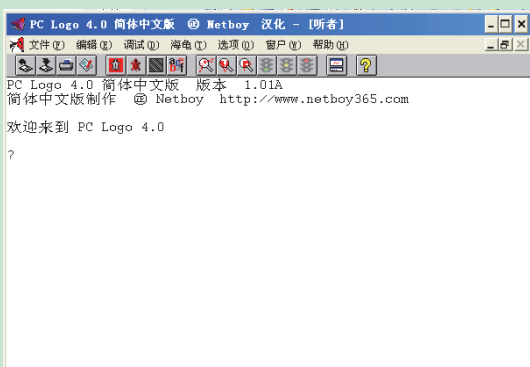
在 LOGO 图形窗口正中央待命的小海龟能“听懂” LOGO 语言，当我们在听者窗口提示符“？”的后面输入用 LOGO 语言编写的命令，小海龟就会在绘图区中做出相应的动作。

LOGO 有三种窗口方式，“图文混合显示方式”“全屏幕图形显示方式”和“全屏幕文字显示方式”。系统默认打开“图文混合显示方式”窗口(参见图 1.3)，它的工作区由图形窗口和听者窗口组成。听者窗口标题栏下方的区域是编写程序、向计算机发布命令的区域，在显示 LOGO 版本、网址和欢迎信息的后面，有一个开头是命令提示符“？”、其后闪动着插入点光标“|”的行，称为命令行。在提示符的后面输入指令，计算机(即听者)就根据命令指挥小海龟在图形窗口中动作。

全屏幕图形显示方式(全屏幕图形窗口方式)和全屏幕文字显示方式(全屏幕听者窗口方式)是为了便于操作，根据工作内容对默认窗口的简化界面，如图 1.4 所示。



全屏幕图形显示方式



全屏幕文字显示方式

图 1.4 LOGO 的另外两种窗口显示方式

LOGO 的三种窗口可以利用键盘快速进行切换。三种窗口对应的快捷键如表 1.1 所示。

表 1.1 三种窗口对应的快捷键

图文混合显示方式 (图形+听者窗口方式)	全屏幕文字显示方式 (全屏幕听者窗口方式)	全屏幕图形显示方式 (全屏幕图形窗口方式)
Shift + F2	Shift + F3	Shift + F4


PC LOGO 4.0 中文版是基于 Windows 操作系统的，我们可以像操作其他 Windows 应用程序窗口那样，改变 LOGO 窗口及其中两个小窗口的大小、位置和背景颜色。

说说看

LOGO 窗口与“画图”程序窗口有哪些相同之处？  
有哪些不同之处？



试试看

1. 在 LOGO 窗口中，将鼠标指针依次指向工具栏中的各个图标，查看系统提示，记下每个工具图标的名称和作用。（提示：可以利用菜单栏中的“帮助”命令。）
2. 单击 LOGO 窗口的最大化按钮，最大化 LOGO 窗口，将图形窗口和听者窗口完整地显示出来。然后试着改变一下图形窗口和听者窗口的大小。图 1.5 供参考。

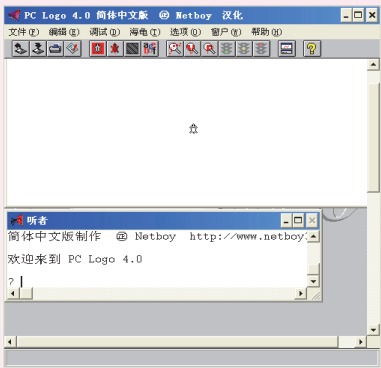


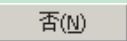


图 1.5 改变 LOGO 窗口中两个小窗口的大小



### 三、退出 LOGO

退出 LOGO 的方法和退出“画图”、“写字板”等应用程序的方法相似。单击标题栏右端的关闭按钮或执行“文件”菜单中的“退出”命令，会弹出如图 1.6 所示的对话框，提醒我们确认关闭窗口操作：单击按钮，关闭窗口退出 LOGO；单击按钮，撤销关闭窗口操作。

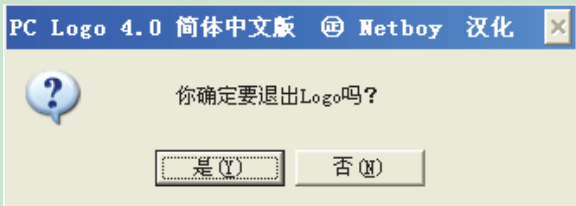


图 1.6 退出 LOGO 确认对话框





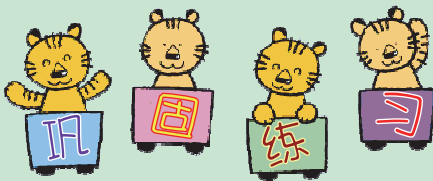
LOGO 还提供了一种独特的退出方式：在听者窗口命令提示符后输入“EXIT”（如图 1.7 所示）后按回车键，也会弹出图 1.6 所示对话框，要我们确认退出操作。



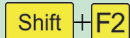



图 1.7 输入“EXIT”命令退出

### 试试看



分别用上述三种方法退出 LOGO。



- 判断下列说法是否正确。
  - ① 听者窗口是发布、执行命令的窗口，不能编辑命令。（ ）
  - ② LOGO 语言是一种绘图程序软件。（ ）
  - ③ 在图形+听者窗口中，可以同时激活图形窗口和听者窗口。（ ）
  - ④ 使用 LOGO 必须同时打开听者窗口和图形窗口。（ ）
  - ⑤ 同“画图”程序一样，LOGO 也是一个 Windows 应用程序。（ ）
- 启动 LOGO 系统后，在默认状态下，下列哪个选项不在窗口中显示。（ ）
  - A、工具栏
  - B、编辑窗口
  - C、图形窗口
  - D、听者窗口
- 下列不属于 LOGO 的窗口显示方式的是（ ）。
  - A、全屏幕图形显示方式
  - B、全屏幕文字显示方式
  - C、全屏幕编辑显示方式
  - D、图文混合显示方式
- 可以将 LOGO 的窗口切换到全屏幕图形显示方式的快捷键是（ ）。

A、B、C、D、

5. 下列不能退出 LOGO 系统的选项是( )。

A、单击 LOGO 窗口标题栏上的关闭按钮B、单击听者窗口标题栏上的关闭按钮

C、执行文件菜单中的“退出”命令

D、在听者窗口命令提示符“?”后输入“EXIT”

6. “Pen Color”是下列哪个工具栏图标的名称。( )

A、B、C、D、

7. 比较使用 LOGO 程序作图与使用“画图”软件作图的方式有什么不同?

8. 简述 LOGO 三种窗口的不同作用和特点。



## 实 践 活 动

### ——设计“我的绿色家园”

还记得我们在学习用电脑画画时画的那幅《我的家乡宁夏川》吗?

在绿草如茵的大地上有一栋白墙红瓦的环保小屋,它背靠贺兰山,黄河从门前流过,风力发电提供能源,高速公路联通四面八方……多么理想的绿色家园设计宏图呀!

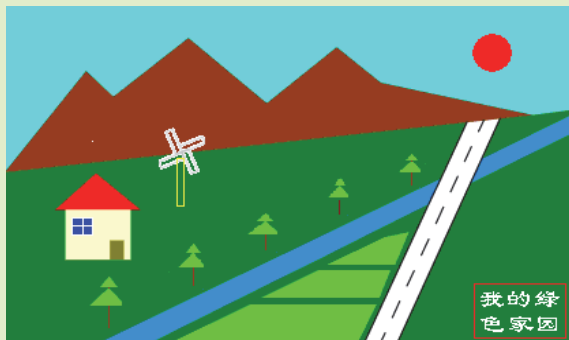


图 1.8 我的绿色家园参考设计图

在学习本册书的过程中,让小海龟一步步帮我们完成这张宏图的设计,本单元我们先自己动手做好规划——手绘一幅自己心中的“绿色家园”设计图。



## 第2单元 让LOGO的小海龟动起来



在图形窗口正中央待命的小海龟能“听懂”LOGO语言，当我们在听者窗口提示符“？”的后面输入用LOGO语言编写的命令，小海龟就会在图形窗口中做出相应的动作。

### 一、LOGO语言的命令格式

在LOGO语言中，“指挥”小海龟动作通常使用命令。LOGO命令的一般格式是：

命令 + 空格 + [参数]

其中：“命令”指命令名称，指挥小海龟怎样动作，通常用命令的英文单词缩写表示。如让小海龟前进的英文单词是forward，“前进”命令就用“FD”表示；“参数”说明命令的执行方式，如“前进”（FD）的“参数”是小海龟前进的距离，一般用“步长”表示。如果命令格式中的“参数”用中括号括起来，表示它是可选择的，即有些命令可能没有参数。

在图形窗口中，小海龟的基本动作有：前进(forward)、后退(back)、左转(left)、右转(right)等，它们对应的LOGO命令如表2.1所示。

表 2.1 LOGO 中的基本动作命令

命 令	格 式	作 用
前进(forward)	FD 步长(前进的距离)	小海龟按当前的方向前进指定的距离，并画出线段
后退(back)	BK 步长(后退的距离)	小海龟按当前的方向后退指定的距离，并画出线段
左转(left)	LT 度数(转过的角度)	小海龟向左旋转指定的度数
右转(right)	RT 度数(转过的角度)	小海龟向右旋转指定的度数

在LOGO的听者窗口中，输入命令后必须按回车键，命令才会被执行。





用 LOGO 命令指挥小海龟画出如图 2.1 所示的折线。

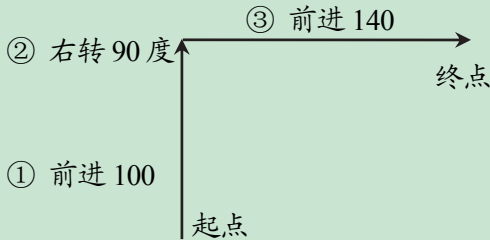


图 2.1 画折线

第 1 步：启动 LOGO。

第 2 步：在听者窗口的命令提示符“？”后输入命令“FD 100”，按回车键，小海龟在图形窗口中前进一段距离并画出一条线段，如图 2.2 所示。



图 2.2 输入并执行 FD 命令及画图效果

小博士

输入的 LOGO 命令既可以是大大写字母、也可以是小写字母。例如，“FD 100”命令也可以写成“fd 100”，两种输入方式的执行效果相同。

在 LOGO 窗口中，输入命令后就被立即执行，我们通常称这种运行方式为“立即方式”或“命令方式”。



第 3 步：在新一行命令提示符“？”后输入“RT 90”，按回车键，小海龟在图形窗口中向右旋转 90 度，如图 2.3 所示。



图 2.3 输入并执行 RT 命令及效果

**金钥匙**

在已执行完的命令行中再次按回车键，会让小海龟又一次执行该行命令。所以在使用这种方式执行命令时，一定要判断是否需要重复执行该行命令。



第4步：在新一行命令提示符“?”后输入“FD 140”，按回车键，小海龟在图形窗口中画出如图2.4所示的折线。

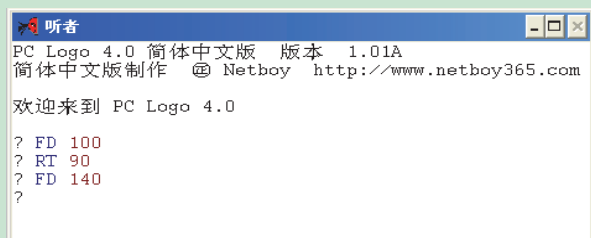


图 2.4 画完折线

**知识窗****步长与“清屏”命令**

1. 步长的具体值就是指距离的长短(小海龟每 1 个步长的默认值为 0.5 厘米)。如“FD 100”中步长值为 100，是让小海龟前进 50 厘米。

步长可以是具体数值，也可以是一个算式，小海龟会自动计算算式，再按计算的结果完成任务。在 LOGO 语言中，加号、减号、乘号、除号分别用“+”、“-”、“\*”、“/”符号表示。

2. 在画新图形时，通常需要在听者窗口中输入“清屏”(ClearScreen)命令，擦除图形窗口中以前画过的所有图形，同时让小海龟回到母位且头向上，如表 2.2 所示。

表 2.2 “清屏”命令

命 令	格 式	作 用
清屏 (ClearScreen)	CS	清空图形窗口，小海龟回到母位头向上待命

试试看

清除图形窗口，然后在图形窗口中画一个如图 2.5 所示的折线图形。

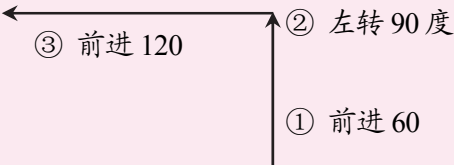


图 2.5 折线图形

二、让小海龟挥“笔”自如

在实际应用中，很多情况下并不需要小海龟画出它的全部运动轨迹。例如画图 2.6 所示马路中间表示分界线的虚线。

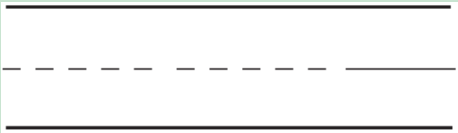


图 2.6 马路中间分界虚线示例

能不能让小海龟在需要画画时使用它的“神奇画笔”，不需要画画时收起它的“神奇画笔”呢？在 LOGO 语言中，如表 2.3 所示的命令可以让小海龟正确地使用它的“神奇画笔”。

表 2.3 “提笔”和“落笔”命令

命 令	格 式	作 用
提笔 (Penup)	PU	提起画笔，此后小海龟移动时不再画线
落笔 (Pendown)	PD	落下画笔，此后小海龟移动时将恢复画线



做一做

参照图 2.6 所示，让小海龟画出马路中间的分界线。要求：虚线部分长为 90cm，实线部分长为 30cm；虚线部分每个小线段长 10cm，各小线段之间相距 5cm。

第 1 步：启动 LOGO，在听者窗口的命令提示符“？”后输入命令“RT 90”，按回车键，小海龟在图形窗口“母位”处向右旋转 90 度，如图 2.7 所示。



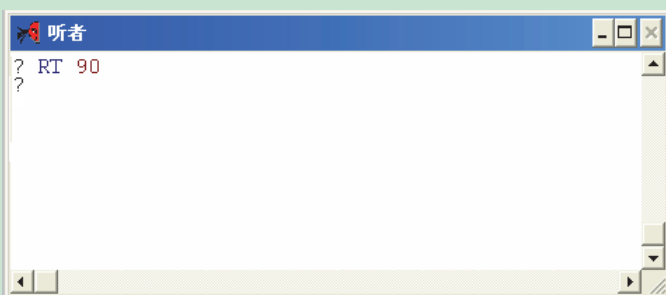


图 2.7 让小海龟右转 90 度

**小博士**

如果我們是在剛執行完 LOGO 命令的窗口中開始輸入新的命令，通常需要对 LOGO 環境進行“初始化”（DRAW），清除系統中遺留的數據（聽者窗口中的命令和圖形窗口中的圖形），让小海龜回到“母位”，做好開始工作的準備。“初始化”命令如表 2.4 所示。

表 2.4 “初始化”命令

命 令	格 式	作 用
初始化 (DRAW)	DRAW	使 LOGO 系統處於剛啟動後的初始狀態

第 2 步：在新一行命令提示符“？”後輸入命令“FD 20”，按回車鍵，小海龜在圖形窗口中前進 10cm 並畫出線段，如图 2.8 所示。

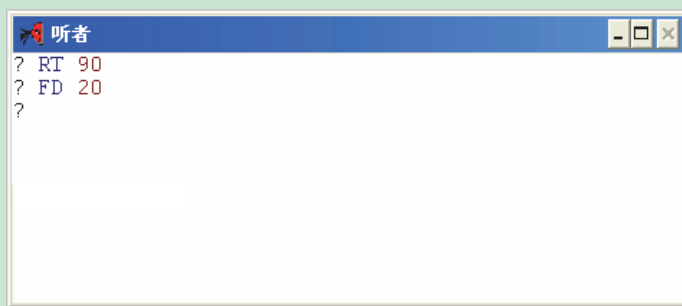


图 2.8 画出虚线中的第一个实线段

第 3 步：在新一行命令提示符“？”後依次輸入命令“PU FD 10”，按回車鍵，小海龜在圖形窗口中向前“跳躍”5cm，如图 2.9 所示。

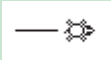
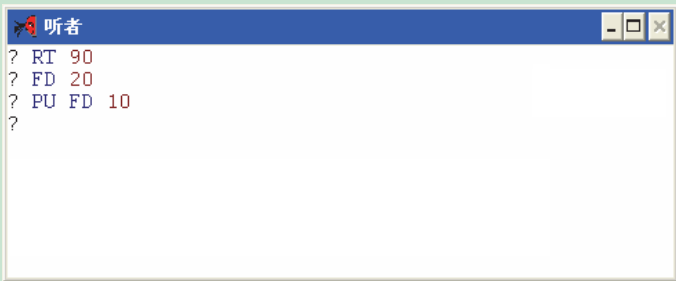


图 2.9 小海龟不画线向前“跳跃”

金钥匙

如果需要小海龟连续做多个动作，可以在听者窗口的同一行中输入多条命令后再按回车键，小海龟将依次执行这几条命令。在同一行中输入多条命令时，各条命令之间必须用空格隔开。



第 4 步：在新一行命令提示符“？”后依次输入命令：“PD FD 20 PU FD 10 PD FD 20 PU FD 10 PD FD 20 PU FD 10 PD FD 20 PU FD 10 PD FD 20 PU FD 10 PD FD 20 PU FD 10 PD FD 60”，按回车键，小海龟在图形窗口中画完剩余的虚线和实线，如图 2.10 所示。这样，小海龟就画出了完整的马路中间的分界线。

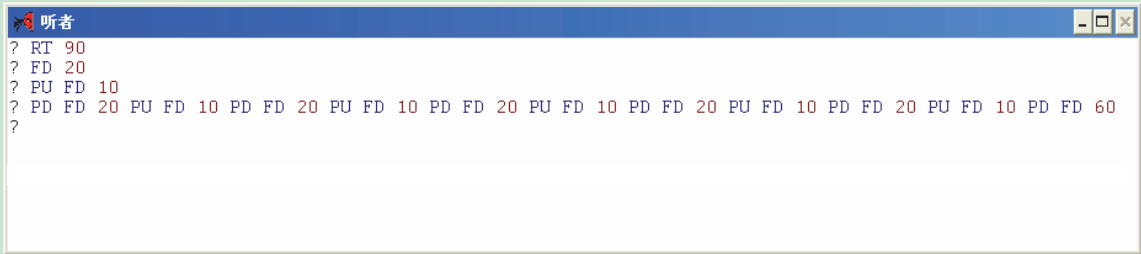


图 2.10 小海龟画出完整的马路中间的分界线

小博士

当听者窗口中的命令行太多，不利于阅读输入的信息时，就要用到“清空听者窗口”命令 CT，如表 2.5 所示。

表 2.5 “清空听者窗口”命令

命 令	格 式	作 用
清空听者窗口 (CT)	CT	清空听者窗口中的所有内容





**试试看**

使用“初始化”命令和“清空听者窗口”命令后，让小海龟画出图 2.11 所示的图形。试着在一行中输入完所有命令。

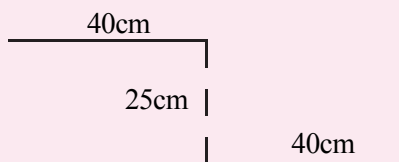


图 2.11 示意图

**说说看**

“清屏”、“初始化”和“清空听者窗口”命令的作用有什么不同？



### 三、让小海龟来无踪、去无影

小海龟在我们的指挥下，边走边画好辛苦的。现在，我们让小海龟画画时隐藏在幕后，画完画回家休息。这样做还可以避免它总是留在画面上，可能产生与画面不协调的现象。

使用 LOGO 的“隐龟” (HideTurtle) 命令，小海龟就有了“隐身术”——可以藏在幕后画图。当然，需要小海龟到前台表演时，我们还可以使用“显龟” (ShowTurtle) 命令让它现身。

使用“回家” (Home) 命令，小海龟画完画就可以回家休息了！

“隐龟”、“显龟”、“回家”命令的具体内容如表 2.6 所示。

表 2.6 “隐龟”、“显龟”和“回家”命令

命 令	格 式	作 用
隐龟 (HideTurtle)	HT	将小海龟隐藏起来，但不影响小海龟执行各种命令
显龟 (ShowTurtle)	ST	将隐藏到后台的小海龟显示出来
回家 (Home)	HOME	小海龟回到“母位”，头向上待命

**做一做**

小海龟想回家了！参照图 2.12，让小海龟藏在幕后写一个以“母

位”为中心，内方框边长为 2cm、外方框边长为 5cm 的“回”字，写完“回”字后让小海龟回到“家中”现身。

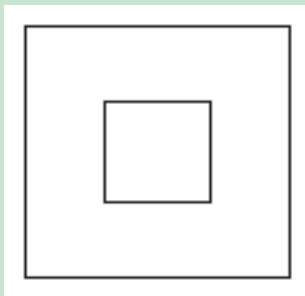


图 2.12 “回”字图形

第 1 步：启动 LOGO，在听者窗口命令提示符“?”后依次输入“DRAW PU”，按回车键，系统初始化后小海龟“提笔”待命。

### 金钥匙

为了直观地显示画图过程，绘图时可将“回”字按实际尺寸放大。本“做一做”的放大比例为 1:10，即内方框边长按 20cm、外方框边长按 50cm 画图。



第 2 步：在新一行命令提示符“?”后依次输入“HT LT 90 FD 20 RT 90”，按回车键，小海龟隐身、抬笔移动到“回”字内框左边中点处，头向上待命。

### 金钥匙

小海龟写“回”字的起点没有限定，可以是边框上的任意位置。不同的起始位置，对应的命令不同。



第 3 步：在新一行命令提示符“?”后依次输入“PD FD 20 RT 90 FD 40 RT 90 FD 40 RT 90 FD 40 RT 90 FD 20”，按回车键，小海龟沿顺时针方向画出“回”字图形的内框，如图 2.13 所示。

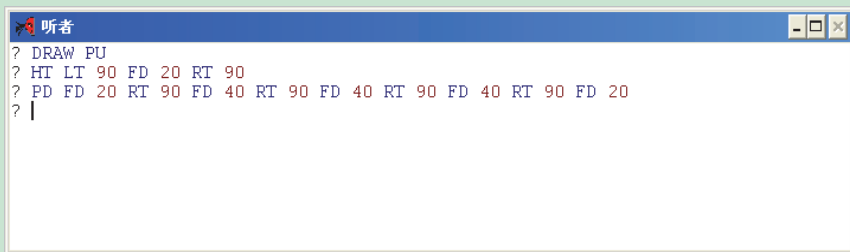


图 2.13 小海龟隐身画出“回”字内框线





第4步：在新一行命令提示符“？”后依次输入“PU LT 90 FD 30 LT 90”，按回车键，小海龟提笔、移动到“回”字外框左边中点，头朝下待命。

第5步：在新一行命令提示符“？”后依次输入：“PD FD 50 LT 90 FD 100 LT 90 FD 100 LT 90 FD 100 LT 90 FD 50”，按回车键，小海龟沿逆时针方向画出“回”字图形的外框，如图2.14所示。

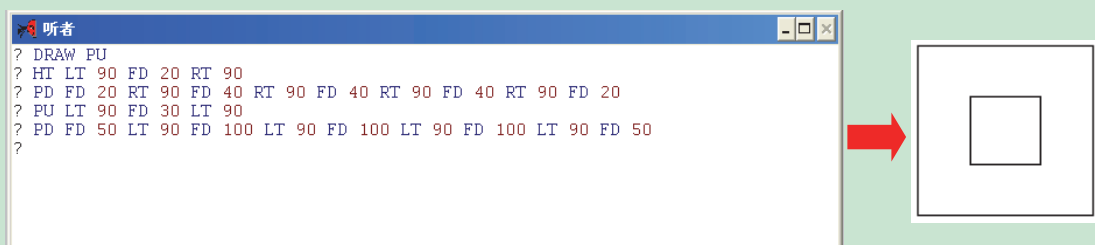


图 2.14 隐身的小海龟画出“回”字外框线

### 小博士

在 LOGO 的听者窗口中输入命令时，往往可以通过颜色来判断其正误：当输入的命令及格式正确时，命令名称用蓝色显示，参数用红色显示，命令中如果有中括号，则用粉红色显示(如图 2.15 所示)；当输入的命令有误时，该命令行会变为墨绿色。

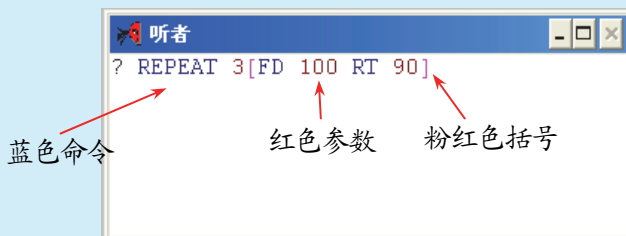


图 2.15 命令行中的提示颜色

所以，我们一旦输入错了命令，该命令行会变为墨绿色，如果按回车键执行这条命令，系统会出现错误提示。例如：如果把“FD 100”输成了“FD100”，按回车键后会出现如图 2.16 所示的情况，指出输入的命令有误。

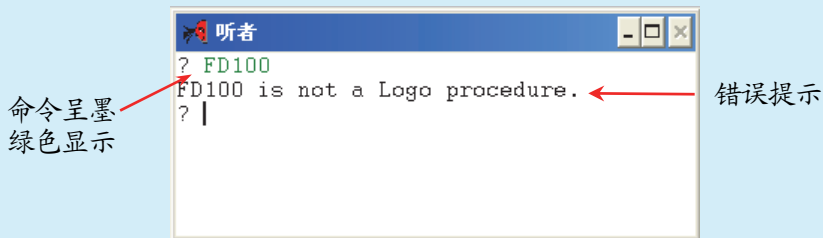


图 2.16 输错命令后，听者窗口中给出发生错误的提示

在听者窗口中修改命令，与在“记事本”程序中修改字符的方法一样：将光标移到命令行中的错误字符处，直接修改即可。



第 6 步：在听者窗口输入命令“PU HOME ST”后按回车键，小海龟提笔、回到“家”后现身，如图 2.17 所示。

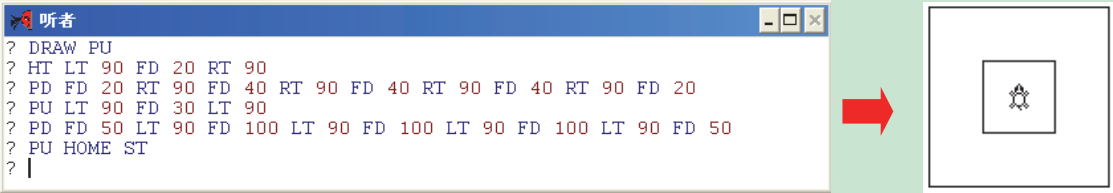


图 2.17 小海龟“回”家后现身

小博士

执行“回家”命令后，无论小海龟身处图形窗口中的何处，它都会直接回到“母位”，头向上待命。在这个过程中，如果当前小海龟处于“提笔”状态，就不再画线直接回到“母位”；如果小海龟处于“落笔”状态，还会画出一段以当前位置为起点、“母位”为终点的直线。可以利用 HOME 命令的这一特点非常方便地画图。

例如：采用两种方法画边长为 30cm 的等边三角形，使用的命令对照如表 2.7 所示。

表 2.7 两种画等边三角形的方法

不使用 HOME 命令	使用 HOME 命令
CS FD 60 RT 120 FD 60 RT 120 FD 60 RT 120	CS FD 60 RT 120 FD 60 HOME

说说看

在 LOGO 语言中，除 HOME 命令外，能使小海龟“回家”的命令有哪些？它们与 HOME 的作用有什么不同？





### 试试看

1. 让小海龟写“回”字的过程不是只有上述“做一做”给出的这一种，和同学们讨论看看还有没有其他方法，写出对应的命令。
2. 画一个边长分别为 60 步和 100 步，两边夹角为 70 度的三角形。



### 知识窗

#### 让小海龟“纠错”

图 2.18 所示是王刚同学完成“试试看”后的屏幕截图。这可能是小海龟画完“回”字后，忘了让它“提笔”就“回家”了！

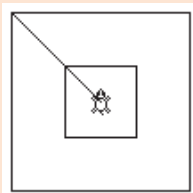


图 2.18 王刚同学完成“试试看”后的屏幕截图

怎么解决这个问题呢？是不是让小海龟执行“DRAW”或“CS”命令后从头再来？不用，那样既浪费时间还可能再次出错！LOGO 为小海龟准备了一个修正错误的命令——“笔擦”（Pen Erase）命令，如表 2.8 所示。

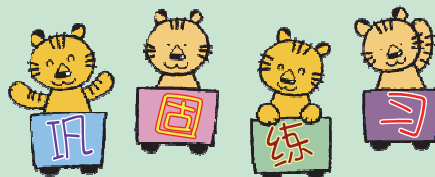
表 2.8 “笔擦”命令

命 令	格 式	作 用
笔擦 (Pen Erase)	PE	擦除小海龟移动时经过位置 上已画出的图形

执行“笔擦”（PE）命令后，小海龟就变成了“橡皮擦”，它的作用和“画图”程序中的“橡皮擦”作用相似，利用它不仅可以修改画错的地方，还可以作为特殊的“画笔”画画呢！例如，与“前进”命令、“后退”命令结合使用可以画虚线：让小海龟先前进画一段实线，然后使用“笔擦”和“后退”命令擦掉不需要的部分。







1. 判断下列说法是否正确。

- ① 在 LOGO 语言中, CS、HOME、DRAW 命令都可以让小海龟回到母位。( )
- ② 在 LOGO 语言中, CS 和 DRAW 命令的作用一样。( )
- ③ 在听者窗口中输入了错误的命令时, 系统会给出提示。( )
- ④ 命令 “FD 100 BK 100” 和命令 “FD 100 HOME” 的执行结果是一样的。( )

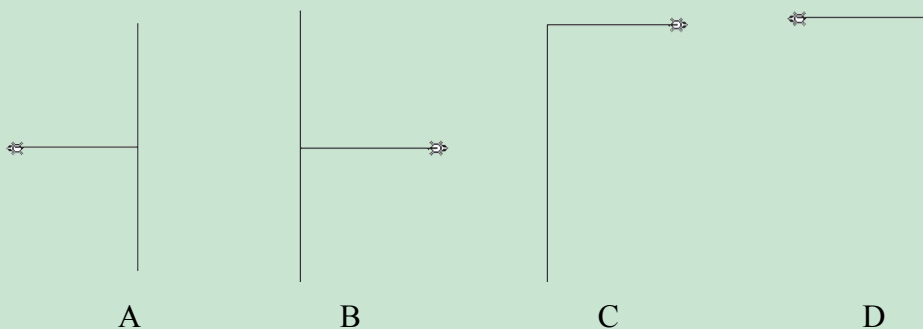
⑤ 执行了 “隐龟” 命令后, 小海龟就不能继续画图了。( )

2. 在下列关于 “步长” 与长度单位关系的说法中, 正确的是( )。

- A、1 步长=1 厘米
- B、1 步长=0.5 厘米
- C、10 步长=1 厘米
- D、1 厘米=0.5 步长

3. 在 LOGO 听者窗口中输入如下命令, 画出的图形是 ( )。

FD 200 RT 180 FD 100 RT 90 FD 100



4. 在下面关于 PE 命令说法中, 错误的是( )。

- A、执行 PE 命令后, 移动小海龟时, 将擦除经过位置上已画出的线条
- B、利用 PE 命令也可以画出虚线
- C、使用 PE 命令后, 要执行 PU 命令才能再次画出图形
- D、使用 PE 命令后, 可以擦除已画好的图形

5. 在下列关于 HOME 命令的说法中, 错误的是( )。

- A、小海龟在回归母位时可以画出一条线段
- B、小海龟在回归母位时可以不画线段



C、小海龟在回归母位时一定能画线段

D、小海龟在回归母位时，既可以画出线段，又可以不画线段，这取决于它是否处在“落笔”状态

6. 指挥小海龟画出如图 2.19 所示的图形。

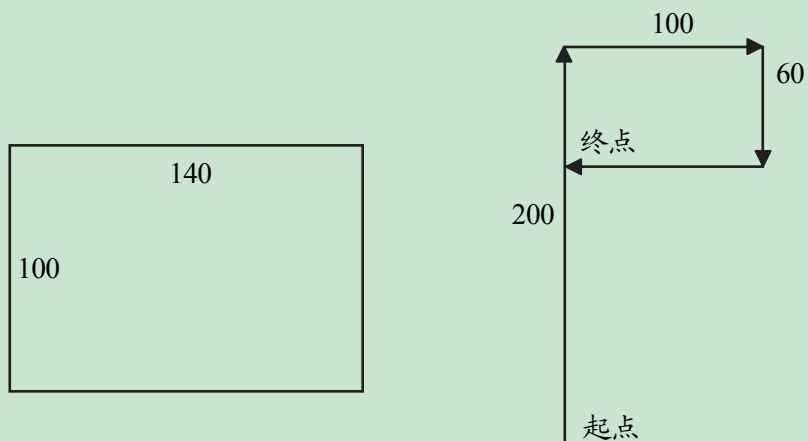


图 2.19 “矩形”和“旗帜”

7. 指挥小海龟画出如图 2.20 所示的飞机图形。

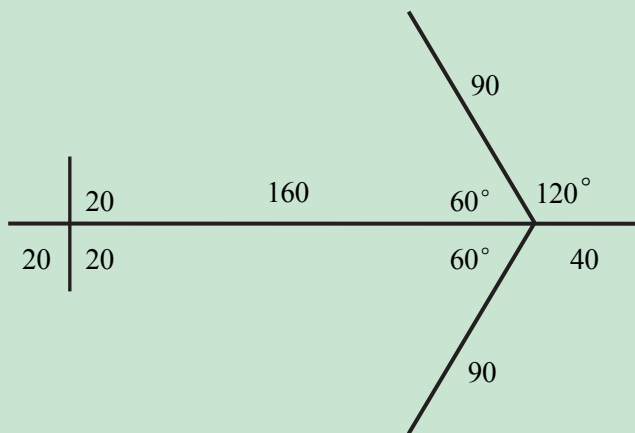


图 2.20 飞机图形

8. 指挥小海龟画出图 2.6 所示的马路示意全图。



## 实 践 活 动

小海龟已经学会画线条了，它的“拿手活儿”——画马路该派上用场了！让小海龟按照“我的绿色家园”设计图，先“修”路、再“造”山。图 2.21 供参考。

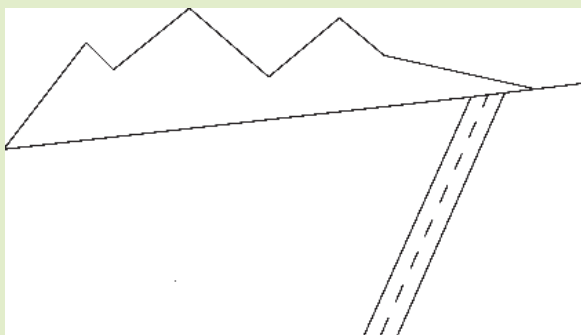


图 2.21 “修路造山”示意图



## 第 3 单元 让小海龟画的画有色彩



小海龟在我们的精心培养下本领越来越大，从学会爬，到会跳、会隐身、会纠错，现在已经能画一些比较简单的图形了。但是到目前为止，它所画的图形还都是白底黑色，未免有些单调。如果能像使用“画图”软件一样，可以选择画笔的粗细、颜色，能为图形填充前景、背景颜色，那小海龟画出来的图形就会更具表现力了。

LOGO 语言为小海龟提供了一组画彩色图形的命令：“龟笔颜色” (SETPC)、  
“龟笔粗细” (SETWIDTH)、  
“背景颜色” (SET BACKGROUND)、  
“填充颜色”





(FILL)。小海龟执行这些命令，就可以拿起各种颜色和粗细的画笔，使用“颜料盒”中的各种颜色，画出五彩缤纷的图画了。以上命令的具体内容参见表 3.1。

表 3.1 LOGO 画彩色图形的命令

命 令	格 式	作 用
龟笔颜色 (SETPC)	SETPC 颜色值	设置小海龟的画笔颜色。颜色的取值范围是 0~15, 一个数值对应一种颜色, 共有 16 种颜色, 默认颜色是值为 0 的黑色(参见图 3.1)
龟笔粗细 (SETWIDTH)	SETW 粗细值	设置小海龟画笔的粗细。笔粗细的取值范围是 1~999, 值越大, 画出的线段越粗, 默认值为 1
背景颜色 (SET BACKGROUND)	SETBG 颜色值	设置图形窗口背景颜色。颜色的取值范围是 0~15, 一个数值对应一种颜色, 共有 16 种颜色, 默认颜色是值为 15 的白色
填充颜色 (FILL)	FILL	给封闭区域填充与其边线颜色相同的颜色。填充颜色时一定要在落笔状态下

## 一、让小海龟使用彩色画笔

画画时，龟笔颜色、粗细和背景颜色的选择直接影响着图画的效果。由表 3.1 知道，LOGO 为小海龟的“龟笔粗细”(SETWIDTH)准备了 999 种型号的笔头，为“龟笔颜色”(SETPC)、“背景颜色”(SET BACKGROUND)各准备了 16 种颜色。这 16 种颜色的数字代码为 0~15，与颜色的对应关系如表 3.2 所示。

表 3.2 代码与颜色对应表

色 块								
颜色名称	黑色	藏青	墨绿	深青	红褐	紫色	褐绿	浅灰
代 码 值	0	1	2	3	4	5	6	7
色 块								
颜色名称	灰色	蓝色	绿色	艳青	红色	粉红	黄色	白色
代 码 值	8	9	10	11	12	13	14	15

除了命令方式外，LOGO 还提供了设置“龟笔颜色”和“背景颜色”的工具栏快捷方式。单击工具栏中的“龟笔颜色”(PenColor) 和“背景颜色”(BackGround) 图标，在打开的颜色选择框中选择合适的颜色即可。图 3.1 所示为通过工具栏设置“龟笔颜色”的操作。



图 3.1 通过“工具栏”选择龟笔颜色



熟悉图 3.2 中的场景吗？小朋友手中传递的是一根“接力棒”。它代表着我们的团队精神。让小海龟为我们画一个接力棒吧。要求：参照图 3.2，接力棒两端红白色区域长度均为 35cm，棒的粗细取 20“龟笔粗细”单位。



图 3.2 田径运动中使用的接力棒

第 1 步：启动 LOGO，在听者窗口命令提示符“?”后依次输入“SETBG 2 SETW 20 SETPC 15”，按回车键，设置图形窗口的背景色为墨绿色，让小海龟拿起笔粗为 20 的白色画笔待命，如图 3.3 所示。





图 3.3 设置背景颜色、龟笔粗细和龟笔颜色



**金钥匙**

我们也可以用鼠标操作设置背景颜色和龟笔颜色：

单击工具栏中的“背景颜色”图标，打开颜色选择框，单击“墨绿色”色块；

单击工具栏中的“龟笔颜色”图标，打开颜色选择框，单击“白色”色块。



第2步：在命令提示符“？”后依次输入“RT 30 FD 70”，按回车键，小海龟画出接力棒的白色段，如图3.4所示。

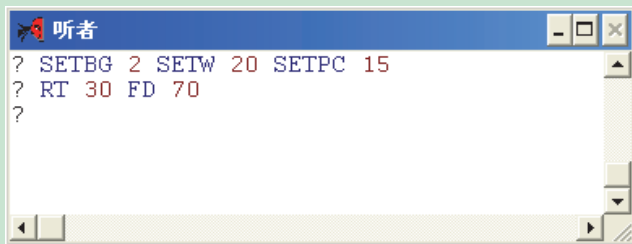



图 3.4 画出接力棒的白色段

**金钥匙**

如果忘记了颜色参数，可以单击工具栏中“龟笔颜色”

图标，打开颜色选择框查看。参见图3.1。



第3步：在命令提示符“？”后依次输入“SETPC 12 FD 20”，按回车键，小海龟换用红色画笔画出接力棒的红色段，如图3.5所示。

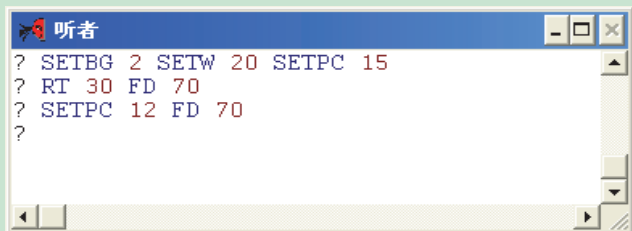


图 3.5 画出接力棒的红色段

**说说看**

在“做一做”中始终都没有用到“隐龟”命令，为什么看不到小海龟了呢？



### 试试看

参考图 3.6，给自己设计一套写作业的桌椅，并指挥小海龟画出来。



图 3.6 桌椅示意图



## 二、让小海龟为图形上色

画画时我们不仅需要彩色的线条，常常还需要彩色的色块。LOGO 语言为小海龟画色块提供了“填充颜色” (FILL) 命令。




**做一做** 还记得我们在学习“画图”程序时画过的“领奖台”吗？今天让聪明的小海龟为我们再画一组放在绿草坪上的领奖台。

**【要求】**一等奖奖台居中，为红色，宽 100cm，高 80cm；二等奖奖台在左侧，为蓝色，宽 200cm，高 50cm；三等奖奖台在右侧，为浅灰色，宽 300cm，高 30cm。图 3.7 供参考(按 2:1 比例画)。



图 3.7 领奖台示意图

第 1 步：启动 LOGO，单击工具栏上的“背景颜色” (BackGround)  图标，打开颜色选择框，单击“墨绿”色块。

第 2 步：在听者窗口中提示符“?” 后依次输入“SETPC 9 FD 50 RT 90 FD 200 RT 90 FD 50 RT 90 FD 200;画二等奖奖台边线”，按回车键，小海龟画出二等奖奖台的边框线。如图 3.8 所示。





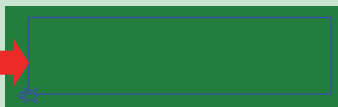
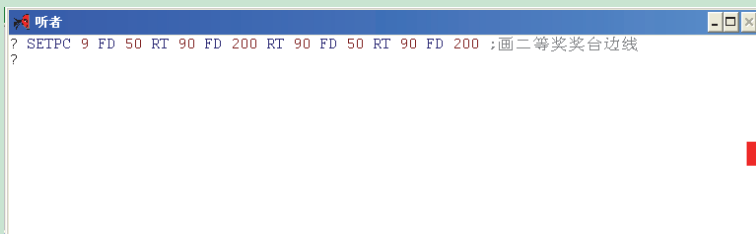


图 3.8 小海龟画出二等奖奖台的边框线

### 小博士

在输入一些复杂的代码时，可以在一行或一段命令行的末尾输入一个空格再输入一个英文分号“;”后，接着输入一些文字以解释说明命令的功能和作用。“;”后面的内容称为“注释语句”，注释语句不执行，仅起到解释说明的作用。例如第 2 步命令行中的“;画二等奖奖台边线”就是注释语句。



第 3 步：在命令提示符“?”后依次输入“RT 135 PU FD 20 PD FILL BK 20 RT 45;为二等奖奖台填充颜色”，按回车键，小海龟画出二等奖奖台，如图 3.9 所示。

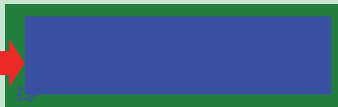
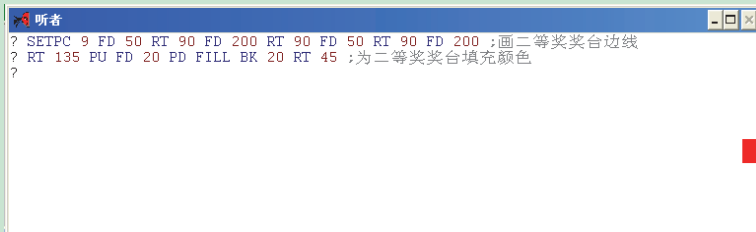


图 3.9 小海龟为二等奖奖台填充颜色

### 小博士

使用 FILL 命令需要同时满足 3 个条件：

- ① 填充颜色的图形必须是封闭的；
- ② 只能填充与当前封闭图形边框线颜色一致的颜色；
- ③ 小海龟必须在封闭图形边框线内部并处于“落笔”状态。

所以，使用 FILL 命令给封闭图形填充颜色时，小海龟如果在“落笔”状态下，应该先执行“提笔”命令，将小海龟移到封闭图形内部，再执行“落笔”命令，然后执行“填充颜色” FILL 命令，才能填充与该封闭图形边框线颜色一致的颜色。



第 4 步：在命令提示符“？”后依次输入：

“PU FD 200 LT 90 PD ;将小海龟移到二等奖奖台右下角待命”，按回车键；

“SETPC 12 FD 80 RT 90 FD 100 RT 90 FD 80 RT 90 FD 100 ;画一等奖奖台边线”，按回车键；

“RT 135 PU FD 40 PD FILL BK 40 RT 45 ;为一等奖奖台填充颜色”，按回车键；

小海龟画出一等奖奖台，如图 3.10 所示。

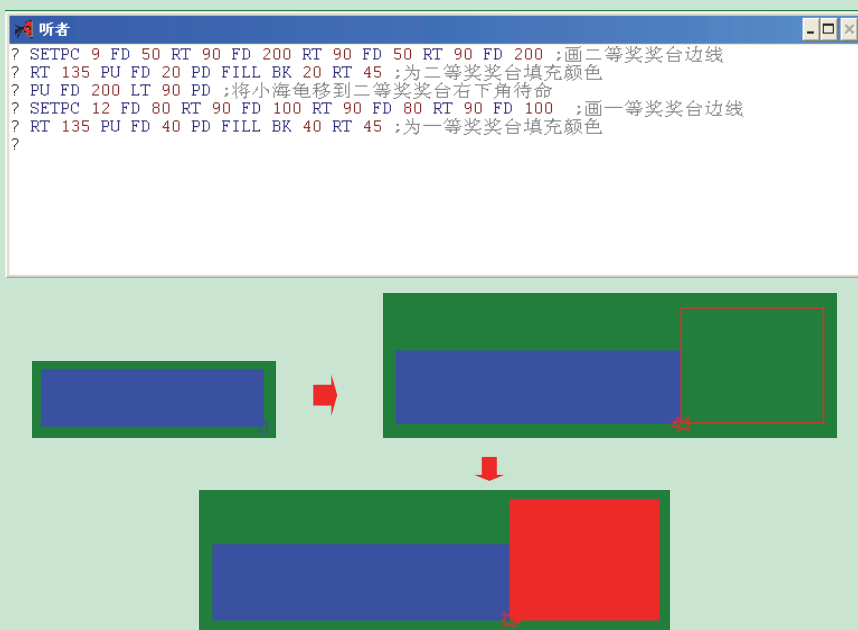


图 3.10 小海龟画出一等奖奖台

第 5 步：在命令提示符“？”后依次输入：

“PU FD 100 LT 90 PD ;小海龟移到一等奖奖台右下角待命”，按回车键；

“SETPC 7 FD 30 RT 90 FD 300 RT 90 FD 30 RT 90 FD 300 ;画三等奖奖台边线”，按回车键；

“RT 135 PU FD 10 PD FILL BK 10 LT 45 HT ;为三等奖奖台填充颜色后隐龟”，按回车键；

小海龟画出三等奖奖台。如图 3.11 所示。





```
听者
? SETPC 9 FD 50 RT 90 FD 200 RT 90 FD 50 RT 90 FD 200 ;画二等奖奖台边线
? RT 135 PU FD 20 PD FILL BK 20 RT 45 ;为二等奖奖台填充颜色
? PU FD 200 LT 90 PD ;将小海龟移到二等奖奖台右下角待命
? SETPC 12 FD 80 RT 90 FD 100 RT 90 FD 80 RT 90 FD 100 ;画一等奖奖台边线
? RT 135 PU FD 40 PD FILL BK 40 RT 45 ;为一等奖奖台填充颜色
? PU FD 100 LT 90 PD ;小海龟移到一等奖奖台右下角待命
? SETPC 7 FD 30 RT 90 FD 300 RT 90 FD 30 RT 90 FD 300 ;画三等奖奖台边线
? RT 135 PU FD 10 PD FILL BK 10 LT 45 HT ;为三等奖奖台填充颜色后隐龟
? |
```

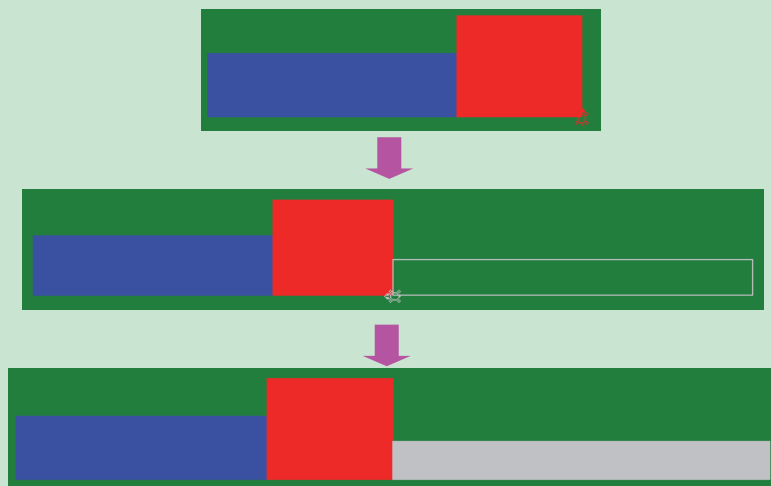


图 3.11 小海龟画出三等奖奖台

试试看

参考图 3.12，画一个“搭积木”图形。

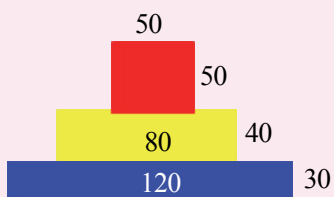
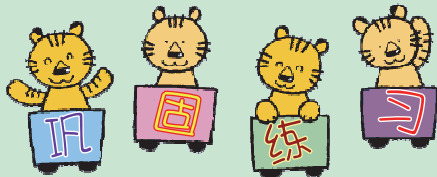


图 3.12 “搭积木”图形示意图





1. 判断下列说法是否正确。
  - ① LOGO 图形窗口的默认背景颜色是黑色。( )
  - ② 执行命令“PU DRAW FD 100”和命令“PU CS FD 100”的结果是一样的。( )
  - ③ 在命令行“?”号后面只能输入英文字符。( )
  - ④ 在 LOGO 中封闭图形的填充色必须与边框线颜色一致。( )
  - ⑤ 使用 PE 命令只能擦除前景色，不能擦除背景色。( )
2. 在下列关于“注释语句”说法中，错误的是( )。
  - A、“注释语句”一定是以冒号“:”开始的
  - B、“注释语句”对命令及命令行到解释说明作用
  - C、“注释语句”与其他命令根本上的区别在于不参与程序的执行
  - D、在听者窗口中“注释语句”呈浅灰色显示
3. 在 LOGO 中，设置背景颜色命令的名称是( )。
  - A、BG                      B、SETBG                      C、SETW                      D、SETPC
4. 在下列关于“填充颜色”命令 FILL 的说法中，正确的是( )。
  - A、让小海龟进入封闭图形内部后，使用 FILL 命令填充颜色前，一定要执行 PU 命令
  - B、在 LOGO 中，FILL 命令也可以给非封闭图形填充颜色
  - C、给封闭图形填充颜色时，不一定要将小海龟移到该图形内部
  - D、通常，给封闭图形填充的颜色总是与当前封闭图形边线的颜色一致
5. 在执行“DRAW”命令后，下列哪个选项的功能无法实现( )。
  - A、清屏                      B、回母位                      C、显龟                      D、抬笔
6. 将龟笔粗细设为 10，参照图 3.13，指挥小海龟画一根每一颜色段长度均为 10cm 的五彩棒。



图 3.13 五彩棒





7. 参照图 3.14，让小海龟画一面小红旗。

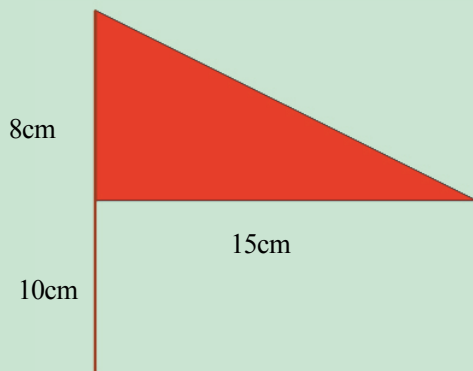


图 3.14 小红旗

8. 小明想为正方形填充指定颜色，执行下述命令后没有成功。请你帮他查找错误并纠正。

DRAW

FD 50 RT 90 FD 50 RT 90 FD 50 RT 90 FD 50 RT 90

SETPC 12

RT 45 PU FD 5 PD FILL

9. 与画图中的“橡皮”功能相仿，LOGO 中的“笔擦”命令 PE 也可以当做画笔使用。试用 PE 命令，在图 3.15(参见“D:\六(2)班\学习素材\shanshui.bmp”文件)基础上，“擦”出一幅山水画。要求：山的颜色为红褐色，天空颜色为艳青色，水的颜色为蓝色，大地的颜色为绿色。

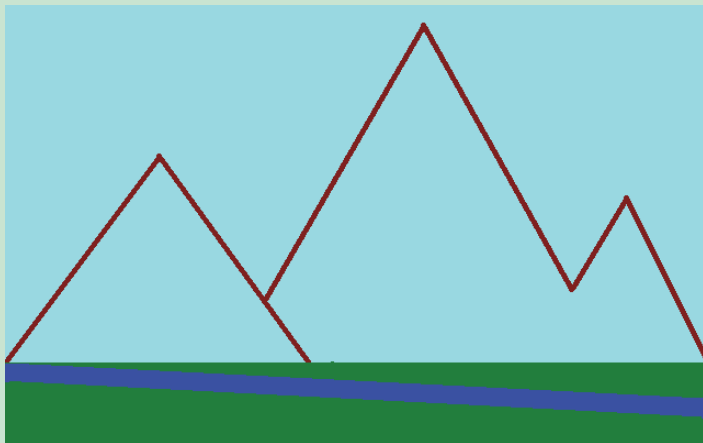


图 3.15 “擦”出的“山水画”示意图



## 实 践 活 动

经过这个单元的学习，小海龟不仅会使用颜色，还能画一些比较复杂的图形了！现在可以让它为“我的绿色家园”设计一个种草种树搞绿化，改善生态环境的设计图。



## 第 4 单元 小海龟作图的新方法



小海龟现在已经可以称为画图高手了，它在我们的指挥下创作了很多漂亮的图形。可是这些作品都是我们输入一组命令后，按回车键让小海龟立即执行的结果，当我们想再次欣赏同一幅作品时，不得不重复输入相同的命令，非常麻烦！能不能让小海龟记住画图时执行命令的顺序和过程，当需要它再画相同的图形时，只告诉它要执行的任务——要画的作品名称，它就可以“凭记忆”调用“过程”，完成任务呢？

在 LOGO 中，把小海龟完成任务时所用的命令按一定的规则放在一起，给它取个名保存起来，就形成了一个过程。过程可以保存、调用、修改。

要使用 LOGO 语言的过程，只要在听者窗口输入过程的名称并按回车键，小海龟就会执行该过程中的所有命令，完成过程对应的任务。

### 一、过程的定义和保存

LOGO 语言的过程要按一定的规则编写。一个完整的过程由三部分组成：

过程头 —— TO 过程名

过程体 —— 完成工作的命令组

过程尾 —— END

过程头：过程开始的标志，以 TO 开头，后面是过程名，中间用空格隔开。





过程名一般是英文字母、英文符号或数字的组合。过程名不能和 LOGO 语言中已有的命令同名，也不能包含“+”、“-”、“\*”、“/”等运算符和空格。过程名最好采用与过程的功能及特点有联系的英文单词、英文单词缩写或汉语拼音字母表示。

过程体：完成某个任务的若干条 LOGO 命令的集合。

过程尾：END，用来表示一个过程的结束。

在 LOGO 语言中，一个过程的产生要经历编写、定义、运行和保存这一系列环节。

编写过程需要使用 LOGO 的“编辑” (Edit) 命令打开“编辑”窗口进行。“编辑”命令的具体内容如表 4.1 所示。

表 4.1 “编辑”命令

命 令	格 式	作 用
编辑	EDIT 过程名	打开并进入编辑窗口

在 LOGO 的听者窗口输入“EDIT 过程名” (这里以“EDIT LX”为例)，按回车键，就会打开如图 4.1 所示的编辑窗口，此后就可以在过程体中闪动的插入点光标处依次输入过程体包含的一系列命令，完成过程的编写。

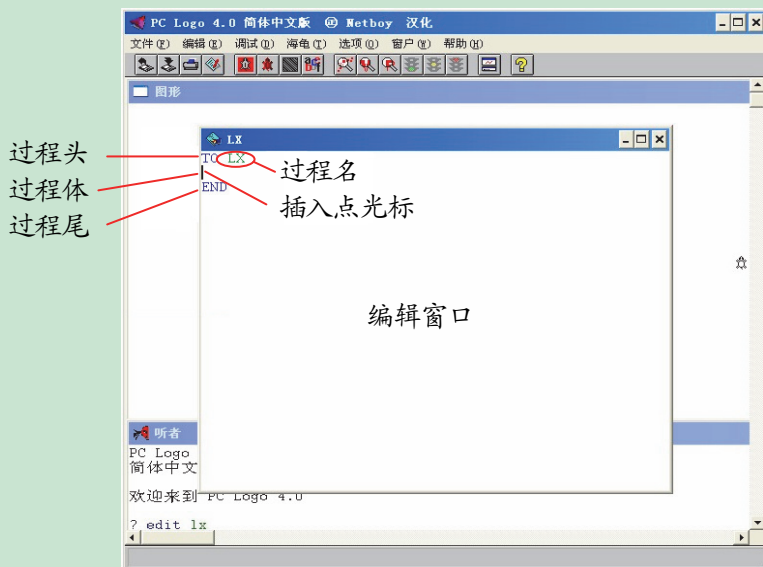


图 4.1 执行“EDIT LX”命令后打开“LX”过程编辑窗口

如果输入“编辑”命令时省略了过程名(只输入“EDIT”)，将直接打开一个空的编辑窗口，如图 4.2 所示。





图 4.2 空的编辑窗口

在这种状态下，需要先输入过程头(“TO 过程名”)，然后输入过程体——命令集合，过程体输入完之后按回车键，另起一行输入过程尾“END”。



### 做一做

画“领奖台”是我们学习时常用到的一个范例，可惜的是前面小海龟画的领奖台都没有保存下来。参照课本第 25 页“做一做”中领奖台的大小和颜色要求，动手编写一个名为“LJT”的过程，运行无误后，以“LJT.LGO”为文件名保存到“D:\六(2)班”文件夹中自己的文件夹里。

第 1 步：启动 LOGO，在听者窗口命令提示符“?”后输入“EDIT LJT”，打开编辑窗口。

### 金钥匙


也可以在听者窗口命令提示符“?”后输入“EDIT”或直接单击工具栏中的“编辑”(Edit)工具图标, 打开空编辑窗口，在插入点光标处输入过程头“TO LJT”后按回车键，如图 4.3 所示，然后开始输入过程体的内容。



图 4.3 在空编辑窗口中输入过程头





第2步：在过程体左端闪动的插入点光标处输入画“领奖台”命令，如图4.4所示。

```
LJT
TO LJT
  SETBG 2 ;填充墨绿色背景
  SETPC 9 FD 50 RT 90 FD 200 RT 90 FD 50 RT 90 FD 200 ;画二等奖奖台边线
  RT 135 PU FD 20 PD FILL BK 20 RT 45 ;为二等奖奖台填充颜色
  PU FD 200 LT 90 PD ;将小海龟移到二等奖奖台右下角待命
  SETPC 12 FD 80 RT 90 FD 100 RT 90 FD 80 RT 90 FD 100 ;画一等奖奖台边线
  RT 135 PU FD 40 PD FILL BK 40 RT 45 ;为一等奖奖台填充颜色
  PU FD 100 LT 90 PD ;小海龟移到一等奖奖台右下角待命
  SETPC 7 FD 30 RT 90 FD 300 RT 90 FD 30 RT 90 FD 300 ;画三等奖奖台边线
  RT 135 PU FD 10 PD FILL BK 10 LT 45 HT ;为三等奖奖台填充颜色后隐龟
END
```

图 4.4 输入过程体内容

### 小博士

1. 对比图 3.11 与图 4.4 可以看到，图 4.4 的“LJT”过程体的命令中多了一条 **SETBG 2 ;填充墨绿色背景** 命令。这是因为 LOGO 文件不能保存使用工具栏图标执行的操作命令，所以在设计过程时要将相关命令写到过程中。

2. 为了突出过程的层次结构，过程体中的命令应采用缩进格式——一般情况下每个层次缩进一个制表位。具体操作为：将插入点光标移到要缩进行最前端，按一下 **Tab** 键。



第3步：检查输入的“LJT”过程体的内容，确认没有错误后按 **F2** 键，编辑窗口最小化，返回听者窗口，出现一个命令行“LJT defined”，表示已经记住了“LJT”过程内容，如图 4.5 所示。

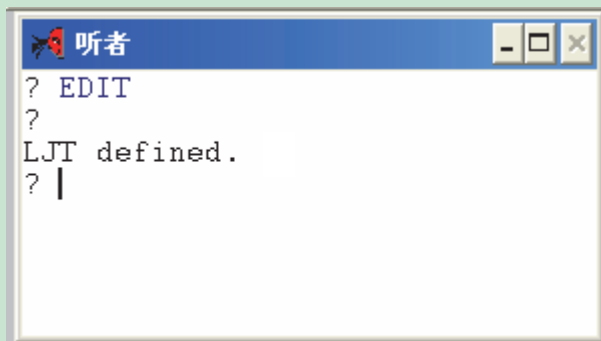


图 4.5 按定义过程键 **F2** 后的听者窗口

小博士

在编辑窗口中编写完一个“过程”后，小海龟还不能立即记住“过程”的内容，要按 **F2** 键“提醒”小海龟一下噢！

按 **F2** 键让小海龟记住“过程”内容的操作，称为“定义”过程。



第4步：在听者窗口的命令提示符“？”后输入过程名“LJT”，按回车键，小海龟画出领奖台，如图4.6所示。

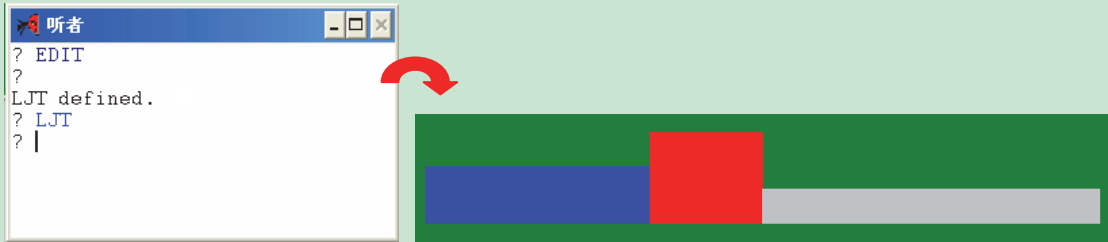


图 4.6 调用过程“LJT”及运行结果

第5步：打开“窗户”菜单(如图4.7所示)，单击 **LJT**，使“LJT”过程的编辑窗口为当前窗口；然后打开“文件”菜单，执行**保存(S)**命令，打开“保存 PC Logo 文件”对话框(如图4.8所示)，选择D盘“六(2)班”文件夹中自己的文件夹(这里以“李丹宁”文件夹为例)，在“文件名(N):”框中输入“LJT.LGO”后单击 **确定** 按钮。

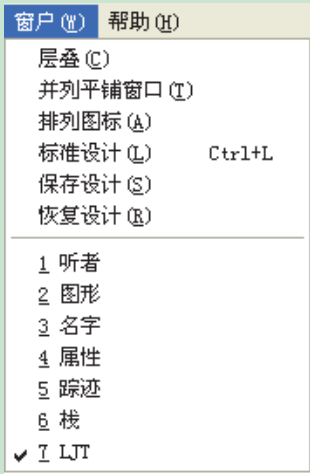


图 4.7 激活“LJT”过程编辑窗口

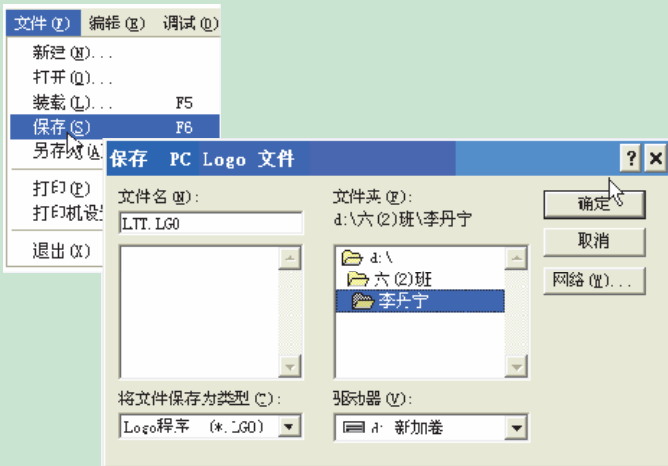


图 4.8 执行“文件”菜单中的“保存”命令





### 小博士

在编辑窗口中定义了过程后，在听者窗口中运行它，如果运行效果不满足我们的要求，还可以回到编辑窗口对它进行修改。

如果对已保存过的过程进行修改后没有再次执行保存操作，在关闭编辑窗口前会弹出图 4.9 所示的对话框，提醒你是否需要保存修改后的过程。此时，单击  按钮，保存修改后的过程；单击  按钮，不保存修改后的过程；单击  按钮，放弃关闭编辑窗口的操作。

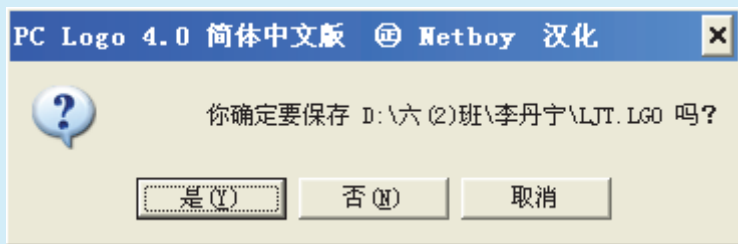


图 4.9 提醒保存过程的对话框



第 6 步：关闭编辑窗口，退出 LOGO 系统。

### 说说看

使用“EDIT”命令时，带参数和不带参数有什么不同？



### 知识窗

#### 使用 LOGO 命令保存过程文件

在 LOGO 语言中，对过程文件的保存有两种操作方法，一种是我们熟悉的使用“文件”菜单命令，另一种是使用 LOGO 命令。例如，在编辑窗口中定义了过程后，可以在听者窗口中使用“存盘”(SAVE)命令进行保存。“存盘”命令的具体内容如表 4.2 所示。

表 4.2 “存盘” 命令

命 令	格 式	作 用
程序存盘 (SAVE)	SAVE "文件名	将工作区中的所有过程存入指定磁盘中

使用此命令时，命令中的文件名可以省略扩展名，文件名前的英文双引号与文件名间没有空格。

例如要保存“SJX6”过程，在听者窗口命令提示符后输入：

SAVE "SJX6

按回车键执行后，听者窗口出现以下提示信息：

Saving workspace into file SJX6.LGO

Result: TRUE

表示已经将“SJX6”过程文件保存在 LOGO 默认的  
“C:\Program Files\PC Logo 4.0”文件夹中。



试试看

参考图 3.12 编写一个画“搭积木”的过程，以“DJM.LGO”  
为文件名保存在自己的文件夹中。



二、编辑和调用过程

使用过程不仅仅是把命令保存起来以备后用，我们还可以使用过程的编辑和调用功能，大大提高程序设计的效率。

考察前面我们画“领奖台”的范例。由于一、二、三等奖的奖台都是长方形色块，分析画每个奖台的命令不难发现，除了起始位置、龟笔颜色、长方形的长和宽以外，其他都雷同。如果我们将画某一个奖台的一系列命令定义为一个过程，再画另外两个奖台时，只要调用前面的过程，对起始位置、龟笔颜色、长方形的长和宽进行修改，再定义为新的过程。这样，就可以大大提高画图效率。

在实际应用中，这类问题经常遇到，例如画如图 4.10 所示的各种图形。





图 4.10 具有共同属性的图形范例



**做一做**

参照第 3 单元第 25 页“做一做”中领奖台的大小和颜色要求，修改“LJT”过程，分别编写、定义画二等奖奖台的“LJT2”过程、画一等奖奖台的“LJT1”过程、画三等奖奖台“LJT3”过程，让小海龟在图形窗口中画出完整的领奖台。

第 1 步：启动 LOGO，打开“文件”菜单，执行 **打开(O)...** 命令，打开“装载 PC Logo 文件”对话框，选择 D 盘“六(2)班”文件夹中自己的文件夹(这里以“李丹宁”文件夹为例)，在文件名(N):列表框中选择“LJT.LGO”后单击 **确定** 按钮，如图 4.11 所示。



图 4.11 打开“LJT”过程文件



### 小博士

LOGO“文件”菜单中的 **打开(O)...** 命令和 **装载(L)...** 命令是不同的：执行 **打开(O)...** 命令，是将保存在磁盘中的“.LGO”文件装入编辑窗口；执行 **装载(L)...** 命令，是将保存在磁盘中的“.LGO”文件装入命令区，装载的过程不需要“定义”，可以直接调用。



第2步：在打开的“LJT”过程编辑窗口中，将过程名“LJT”修改为“LJT2”，再删除过程体中的4~9行，让过程体只留下画二等奖奖台的命令，如图4.12所示。



图 4.12 编辑“LJT”过程

第3步：打开“文件”菜单，执行 **另存为(A)...** 命令，打开“保存 PC Logo 文件”对话框(如图4.13所示)，将文件名修改为“LJT2.LGO”，单击 **确定** 按钮。

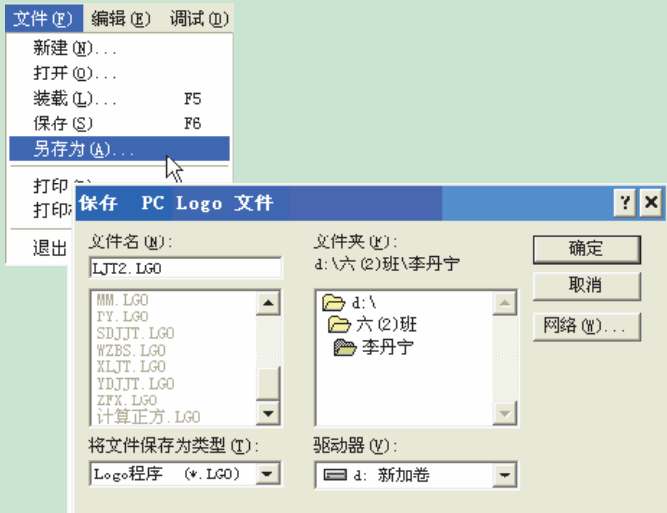


图 4.13 将过程文件“LJT.LGO”另存为“LJT2.LGO”

第4步：按 **F2** 键定义编辑后的过程文件，编辑窗口最小化后，在听者窗口中出现“LJT2 defined”，表示定义成功。



**小博士**

只要过程被再次修改过，就要重新“定义”，否则在调用过程时，调用的将是上一次被“定义”的过程。



第5步：参照第1步～第4步，打开“LJT”过程文件，分别按照课本第3单元第25页“做一做”中一等和三等奖台的大小和颜色要求，修改过程内容，并分别保存为“LJT1.LGO”和“LJT3.LGO”过程，如图4.14所示。



图 4.14 编辑完成的“LJT1”和“LJT3”过程

第6步：在听者窗口的命令提示符“?”后分别输入“LJT2”按回车键，“LJT1”按回车键，“LJT3”按回车键，小海龟在图形窗口分别画出二、一、三等奖奖台。

**小博士**

在听者窗口的命令行中直接输入过程名，就可以运行该过程。我们把使用一个过程称为过程的调用。

一个过程能否被调用，必须满足两个条件：一是在编辑窗口打开了过程文件；二是它已经被定义过了。否则会在听者窗口中出现类似图4.15所示的提示信息。

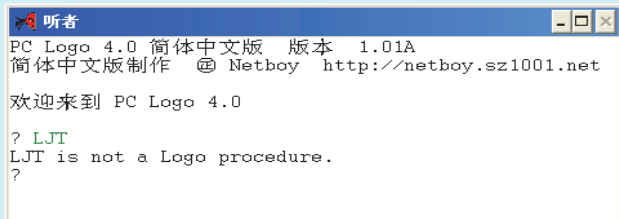


图 4.15 调用一个未被打开或未被定义的过程时出现的提示信息

第 7 步：单击听者窗口的标题栏，激活该窗口，然后打开“文件”菜单，执行保存(S)命令，在打开的“保存 PC Logo 文件”对话框中以“XLJT.LOGO”为文件名，将程序保存在自己的文件夹中。

### 小博士

激活听者窗口后保存的 LOGO 文件称为程序文件，它的扩展名与过程文件的扩展名相同，也是“.LOG”。程序文件保存成功后，在命令提示符后出现“Saving workspace into file D:\六(2)班\李丹宁\XLJT.LOGO”信息，表示当前工作区中的三个过程 LJT1、LJT2、LJT3 以 XLJT.LOGO 为文件名，一起存放到 D 盘六(2)班文件夹里自己的文件夹中。



第 8 步：单击图形窗口标题栏，激活该窗口，然后打开“文件”菜单，执行另存为(A)...命令，打开“保存 PC Logo 文件”对话框，在“将文件保存为类型：”栏中选择“位图(\*.bmp)”，在“文件名”栏中输入“XLJT.BMP”，单击确定，把当前图形窗口中的“领奖台”保存在自己的文件夹中，如图 4.16 所示。

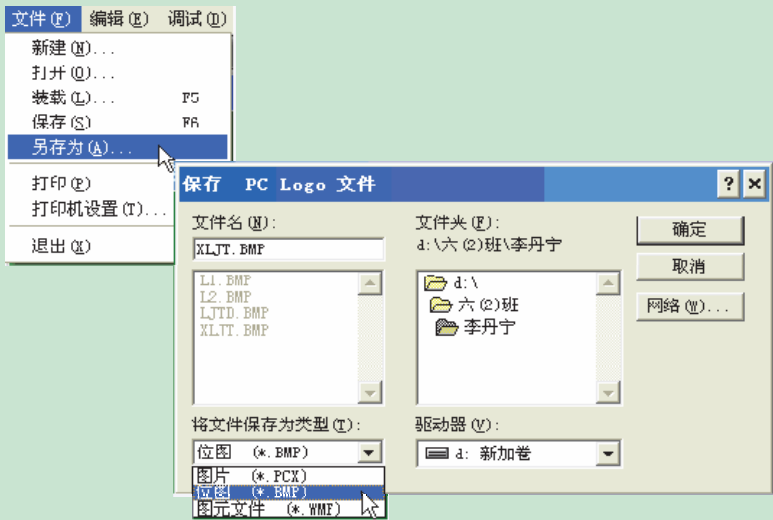


图 4.16 保存图形文件 XLJT.BMP

### 试试看

打开程序文件 XLJT.LOGO，分别编辑过程 LJT1、LJT2 和 LJT3，通过调用过程画出如图 3.12 所示的“搭积木”图形，将图形文件保存为 XDJM.BMP 文件，将程序文件另存为 XDJM.LOGO。





## 知识窗

## LOGO 的文件管理

就像我们使用“画图”程序一样，完成作品后要将它按一定的格式保存到指定的文件夹中。在 LOGO 语言环境中，要保存的文件主要有三种：在编辑窗口编写的过程，在听者窗口使用的程序和小海龟在图形窗口绘制的图形。

与 Windows 管理其他程序的文件一样，首先要创建一个存放 LOGO 文件的文件夹，将自己的过程和图形文件保存在自己的文件夹中。如在“D 盘”→“班级文件夹”→“个人文件夹”下建立“LOGO”文件夹。对文件进行的操作通常有新建、打开、装载、保存等；操作主要有两种方法：一是使用“文件”菜单；二是使用命令。

LOGO 编辑窗口和图形窗口的“文件”菜单内容相同(如图 4.17 所示)，因此，对 LOGO 文件的操作，必须在对应的窗口中进行，具体操作方法与 Windows 其他程序的菜单操作相同。

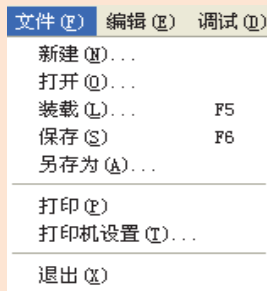


图 4.17 LOGO 的文件菜单

在 LOGO 语言中，常用的文件操作命令是“装载”(LOAD)和“存盘”(SAVE)。但对于过程文件和图形文件，这两条命令的格式不同，如表 4.3 所示。

表 4.3 “装载”命令和“存盘”命令

命 令	格 式	作 用
装入程序文件 (LOAD)	LOAD "文件名	将指定的 LOGO 程序文件从磁盘装入到内存工作区
装入图形文件 (LOADPIC)	LOADPIC "文件名	将指定的 LOGO 图形文件从磁盘装入到图形窗口
保存程序文件 (SAVE)	SAVE "文件名	将听者窗口工作区中的所有过程存入磁盘
保存图形文件 (SAVEPIC)	SAVEPIC "文件名	将图形窗口中的图形存入磁盘

LOGO 文件遵循 Windows 文件的命名规则，格式为：主文件名. 扩展名。但 LOGO 文件的主文件名不能超过 8 个字符，过程文件、程序文件的扩展名相同，均为“.LGO”。图形文件支持多种格式，系统默认“.PCX”格式，建议使用“.BMP”（位图）格式。



### 说说看

LOGO 的过程文件与程序文件有什么联系和区别？



### 试试看

在你使用的计算机 D 盘上建立自己的 LOGO 语言文件夹，将自己已完成的 LOGO 作品文件保存到该文件夹中。



## 三、带参数的过程

分析以上设计“领奖台”过程我们发现，“起始位置”、“龟笔颜色”、长方形的“长”和“宽”几个数据，是决定小海龟画出不同长方形的重要数据，除此以外其他数据都是不变的。实际上这种情况是常见的：正方形大小由边长 1 个数据决定，长方形的大小由长和宽 2 个数据决定，圆的大小由半径 1 个数据决定…… 如果我们在设计过程中，能将这些重要数据设置成变量，针对这类问题的程序设计就会大大简化。

在 LOGO 语言中，过程中的变量叫做参数，含有变量的过程称为带参(数)过程。带参(数)过程的格式是：

```
TO 过程名 :参数 1 :参数 2 .....
    过程体
END
```

编写带参过程时，过程名与参数之间、参数与参数之间要用空格隔开，参数前加英文冒号“:”，且冒号与参数间不能有空格。

### 1. 带一个参数的过程

这里以画正方形为例，通常的方法是(本例取正方形的边长为 20 步长)：





先编写画边长为 20 步长的正方形的过程：

```
TO ZFX
```

```
FD 20 RT 90 FD 20 RT 90 FD 20 RT 90 HOME
```

```
END
```

定义这个过程，然后执行它。

这里只是画一种边长的正方形，我们不会感觉到困难，但是如果我们要画很多种边长的正方形，用这个方法就显得很繁琐。如果使用带参过程，问题就简单多了。

我们知道，画正方形只有一个变量，就是它的边长，如果将上面的过程设计为一个带参过程：

```
TO ZFX :A
```

```
FD :A RT 90 FD :A RT 90 FD :A RT 90 HOME
```

```
END
```

定义后在听者窗口输入“过程名+参数值”，执行这个过程就可以画出任意边长的正方形。

### 试试看

画出边长分别为 30、40、50、60、70、80 步长的正方形。




## 2. 带多个参数的过程

用上面的方法画一个长方形，要涉及长和宽两个参数，如果还要考虑长方形的颜色、位置，就会涉及更多的参数，这就需要我们设计带多个参数的过程。



### 做一做

编写一个带多个参数画长方形的过程，并使用这个过程再画一次领奖台（参照第 3 单元第 25 页“做一做”中的要求），完成后以“LJTD.LGO”为名保存程序文件。（画图比例 1:2。）

第 1 步：启动 LOGO，单击工具栏中“编辑(Edit)”图标, 打开“编辑”窗口。

第 2 步：输入“TO CFX :A :B :C :D”（“:A”代表长方形的长，“:B”代表长方形的宽，“:C”代表长方形的填充色 “:D”代表背景颜色），如图 4.18 所示。



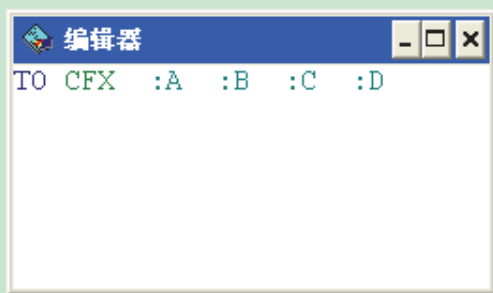


图 4.18 带参数的过程头

第 3 步：按回车键，在插入点光标处输入以下内容：

SETBG :D ;设置背景色

SETPC :C FD :B RT 90 FD :A RT 90 FD :B RT 90 FD :A RT 90  
;顺时针画长方形

PU RT 45 FD :B / 2 PD FILL BK :B / 2 RT 45  
;给长方形填充颜色

PU FD :A PD LT 90 HT ;找到画下一个长方形的起始位置

第 4 步：检查输入的带参过程体，没有错误后按回车键，输入“END”，再按 **F2** 键，在编辑窗口最小化后听者窗口中出现“CFX defined”。

第 5 步：在听者窗口命令提示符“?”后依次输入：

“CFX 200 50 9 2”，按回车键；

“CFX 100 80 12 2”，按回车键；

“CFX 300 30 7 2”，按回车键。

小海龟再次画出领奖台。

### 小博士

设计具有共同属性的带参过程的好处在于通用性。



第 6 步：单击听者窗口的标题栏，然后打开“文件”菜单，执行另存为(A)...命令，在打开的“保存 PC Logo 文件”对话框中，以“LJTD.LGO”为文件名将程序保存在自己的文件夹中。

第 7 步：单击图形窗口的标题栏，然后打开“文件”菜单，执行另存为(A)...命令，在打开的“保存 PC Logo 文件”对话框中，以“LJTD.BMP”为文件名将作品保存在自己的文件夹中。





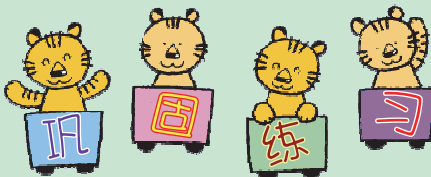
### 说说看

比较本单元画“领奖台”使用的三种方法，说出它们各有什么优缺点？



### 试试看

画出边长分别为 30、40、50、60、70、80 步长、填充颜色编码为 9~14 的正方形。



1. 判断下列说法是否正确。

① 使用 EDIT 命令不仅能打开一个空的编辑窗口，而且还能打开正在被调用的过程的编辑窗口。（ ）

② 过程文件就是程序文件。（ ）

③ “文件”菜单中“打开”命令和“装载”命令的作用是一样的。（ ）

④ 在 LOGO 系统中保存过程文件、程序文件和图形文件时，与当前窗口无关，只与文件的类型(扩展名)有关。（ ）

⑤ 过程只能在编辑窗口中编写。（ ）

2. 下列关于“过程名”的说法中，错误的是（ ）。

A、过程名中不能使用中文字符

B、过程名不能和 LOGO 系统提供的命令同名

C、过程名中可以包含“+”、“-”、“\*”、“/”等运算符和空格

D、过程名中的英文字母不分大小写

3. 重新启动 LOGO 后，想要再次调用以前保存过的某一过程的正确做法是（ ）。

A、直接在听者窗口命令提示符“?”后输入过程名，按回车键

B、直接在听者窗口命令提示符“?”后输入保存过程的文件名，按回车键

C、在编辑窗口打开过程文件后，直接在听者窗口中输入过程名，按回车键

D、在听者窗口装载包含过程文件的程序文件后直接输入过程名，按回车键

4. 下列关于过程的“定义”与“调用”说法中，正确的是（ ）。



- A、在编辑窗口中编完一个“过程”，按 **F2** 键定义后才能调用该过程  
 B、过程一旦被定义后可以被反复使用  
 C、被定义的过程修改后，不需要重新定义，可直接调用得到修改后的结果  
 D、在听者窗口装载的过程不用定义，可以直接被调用
5. 图形窗口被激活后，执行文件菜单中的“保存”命令，不能保存下列哪种类型的文件？（ ）
- A、.PCX                  B、.LGO                  C、.BMP                  D、.WMF
6. 指挥小海龟画出图 4.10 所示的“风车叶”和“五彩花瓣”，并分别保存它们的程序和图形文件。
7. 指挥小海龟画出图 4.19 所示的“小树”，并分别保存它们的程序和图形文件。



图 4.19 小树

8. 简述建立过程的步骤。



## 实 践 活 动

前面小海龟为我们画的《我的绿色家园》设计图都没有保存下来，这个单元它学了新本领，那就让它再辛苦一次吧！

请把 1~3 单元做的设计以过程形式编写出来，让小海龟再添加“挖渠引水”、“搭建房屋”，完成《我的绿色家园》设计图。

特别提醒，可参照第一单元的设计图，且小海龟完成任务后千万不要忘了保存文件！





## 阅读材料

## 用计算机解决问题与程序设计

进入信息时代，用计算机帮助人们解决问题已经是我们处理日常学习、工作的基本手段。当我们用计算机解决问题时，首先要分析问题，然后根据问题的要求选择合适的软件。如果现有的软件能满足我们的要求，则可以直接用这些软件来完成任务，例如，用计算机写一篇文稿，我们会选择“记事本”、“写字板”等软件；要进行图形处理，“画图”就可能满足我们的要求。

除此之外，现实生活中还有许多工作比较特殊，使用现有的软件不能很好地完成，或者由于其他方面的原因无法使用现有的软件，这就需要我们编写程序来解决问题。例如，要画 100 个同心圆，使用“画图”软件就非常麻烦，这时只有自己动手编写程序来解决问题。

我们知道，计算机虽然被称为“电脑”，可以帮助人们解决问题，但它是不会自己解决问题的。要想利用计算机解决问题，需要我们根据所要解决的问题编写计算机程序，编写程序的过程就是程序设计。



图 4.20 用计算机解决问题的过程

以 LOGO 语言程序设计为例，程序设计大致分以下几步：

1. 总体构思。把要解决的问题理解透彻，按问题的要求把程序的功能描述清楚。如加工什么数据或图形，需要得到什么样的结果，用什么样的方法加工(选择算法)，需要使用什么样的公式，可能用到哪些工具过程等。

2. 编制程序。按照系统工程思想，将复杂问题的任务按功能划分为一个个独立的小任务，再为每一个小任务编写过程。这样将复杂的问题一层一层地化简，变成可直接求解的最简单子过程，而后利用过程调用将所有过程紧密联系起来，自下而上地编写，完成整个程序。

3. 运行和修改。用各种有代表性的例子运行程序，确保每一个细节和每一个分支都得到测试和验证，看是否达到了预期的效果。这是对前面工作的检验，出现问题要查出原因，修改程序，同时也要总结经验，以纠正程序设计中出现的问题。

4. 程序优化。一个程序能够得到预想的结果，只能说明程序是正确的。一个好的程序除了正确性之外，还要做到算法先进、结构清晰、程序简洁、使用方便、适应性强等。在编程过程中要注意这些方面，在程序运行得出正确结果后，还要不断地改进和完善它，这对于提高程序设计能力也是非常有益的。



## 第5单元 多才多艺的小海龟

我们知道，一幅画如果图文并茂、有声有色，就能更好地表达意图。现在，小海龟已经成长为一名绘画高手，得到了大家的认可。那么，它能不能在画上写字，为画配上背景音乐，使它的作品更具表现力呢？

LOGO 语言为小海龟准备了一组命令：“在画图区显示文字” (TURTLETEXT)、“演奏音乐” (PLAY)、“显示输出” (PRINT、TYPE)，执行这些命令，小海龟就能在图画上“写字”，能做数学题，能演奏音乐，它不仅仅只是绘画高手，可以变成一个能写、会算、会唱，多才多艺的大师了。

### 一、让小海龟“写字”

让小海龟在图画上“写字”，首先要让它学会设置“字体”、“字号”、“字样”。





因此，小海龟执行“写字”——“在画图区显示文字”(TURTLETEXT)命令前，要先执行“设置字体、字号、字样”(SETFONT)命令。有关小海龟“写字”的两个命令的具体内容如表 5.1 所示。

表 5.1 LOGO 中有关“写字”的命令

命 令	格 式	作 用
设置字体、字号、字样(SETFONT)	SETFONT 字体 字号 字样	设置要在屏幕上写出的文字的字体、字号和字样
在画图区显示文字(TURTLETEXT)	TT [文字内容]	从当前位置起，写出指定的文字。其中“[ ]”为英文符号，中间是要写的文字

在 LOGO 中，“设置字体、字号、字样”(SETFONT)命令的参数中，“字体”、“字号”对应 Windows 系统提供的各种字体和字号，但字号仅能识别 8~72 之间的整数；“字样”使用 0~15 的自然数做代码，代码与字样的对应关系如表 5.2 所示。

表 5.2 LOGO 中“代码”与“字样”对应表

代码	0	1	2	3	4	5	6	7
字样	正常	加粗	倾斜	加粗 倾斜	下划线	加粗 下划线	倾斜 下划线	加粗 倾斜 下划线
示例	小海龟	<b>小海龟</b>	<i>小海龟</i>	<b><i>小海龟</i></b>	<u>小海龟</u>	<b><u>小海龟</u></b>	<i><u>小海龟</u></i>	<b><i><u>小海龟</u></i></b>
代码	8	9	10	11	12	13	14	15
字样	删除线	加粗 删除线	倾斜 删除线	加粗 倾斜 删除线	双删除线	加粗 双删除线	倾斜 双删除线	加粗 倾斜 双删除线
示例	<del>小海龟</del>	<b><del>小海龟</del></b>	<i><del>小海龟</del></i>	<b><i><del>小海龟</del></i></b>	<del><u>小海龟</u></del>	<b><del><u>小海龟</u></del></b>	<i><del><u>小海龟</u></del></i>	<b><i><del><u>小海龟</u></del></i></b>



**做一做** 在前面小海龟画的“领奖台”上，还缺少文字标识。现在让小海龟参照图 5.1 为“领奖台”添加文字标识。

**【要求】**文字颜色均使用黄色，一等奖“1”字使用隶书体、20 号、加粗字；二等奖“2”字使用黑体、16 号、加粗、倾斜字；三等奖“3”字使用宋体、14 号、加粗、倾斜字。将程序文件以“ZLJT.LOG”为文件名、图形文件以“ZLJT.BMP”为文件名，保存到自己的文件夹中。

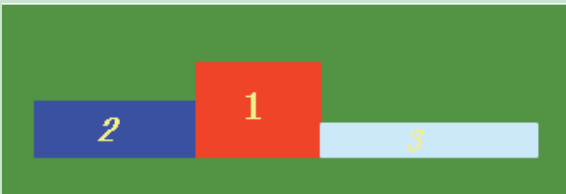


图 5.1 有文字标识的领奖台

第 1 步：启动 LOGO，单击图形窗口标题栏，打开“文件”菜单，执行 **装载(L)...** 命令，将自己文件夹中的“LJTD.BMP”图形文件载入图形窗口，如图 5.2 所示。

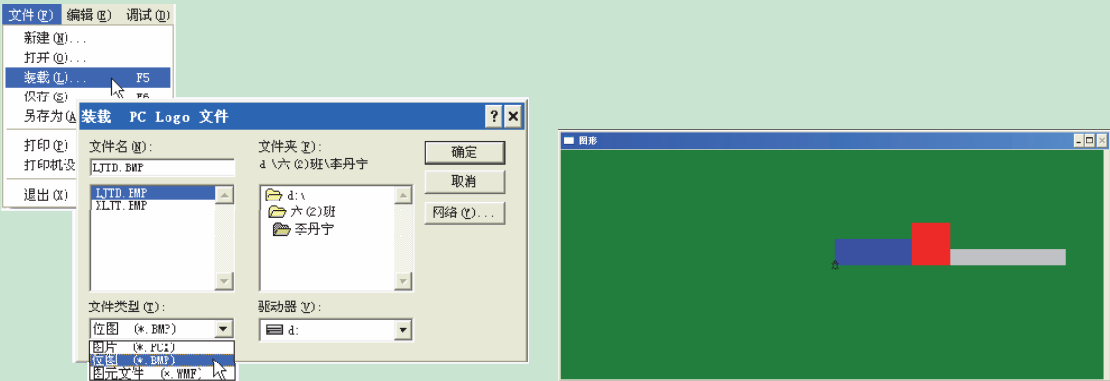


图 5.2 使用菜单命令装载图形文件

金钥匙

可以使用 LOADPIC 命令载入“LJTD.BMP”文件。在听者窗口命令提示符“?”后输入命令“LOADPIC “LJTD.BMP””，按回车键后，听者窗口出现“Result: TRUE”提示信息，如图 5.3 所示。

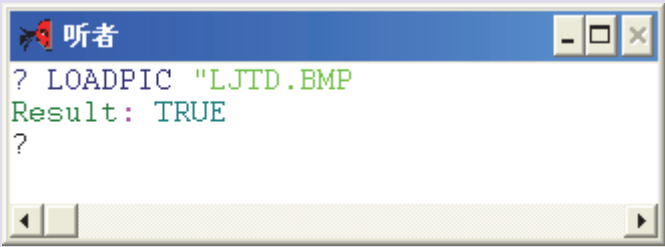


图 5.3 用“LOADPIC”命令成功载入图形文件的提示信息



第 2 步：在听者窗口命令提示符“?”后输入“EDIT WZBS”，打开编辑窗口，在过程体中的插入点光标处，输入“写”出一等奖奖台文字标识的命令(如图 5.4 所示)。检查编写的“WZBS”过程体的内容，没有错误后按 **F2** 键，编辑窗口最小化，听者窗口中出现“WZBS defined”。





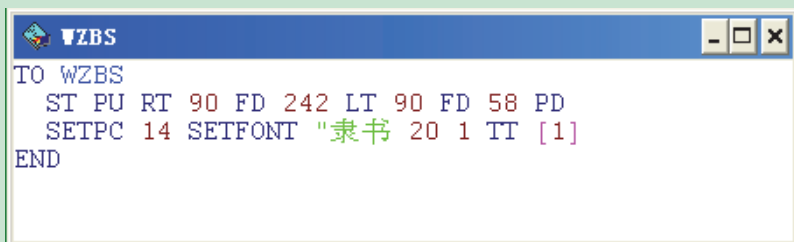


图 5.4 “写”出一等奖奖台文字标识的过程

第 3 步：在听者窗口的命令提示符“?”后输入“WZBS”，按回车键，让小海龟在一等奖奖台中间“写”出黄色、隶书、加粗、20 号的文字“1”，如图 5.5 所示。

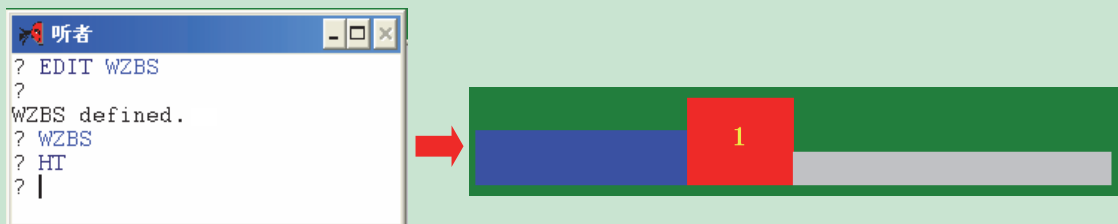


图 5.5 调用 WZBS 过程在一等奖奖台写“1”字

第 4 步：打开“窗户”菜单，单击“WZBS”过程名激活“WZBS”过程编辑窗口，在过程体中添加“写”二等奖奖台标识“2”的命令，如图 5.6 所示。

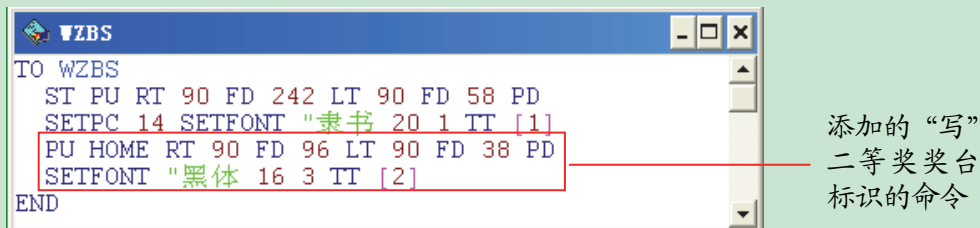


图 5.6 在过程中添加“写”出二等奖奖台文字标识的命令

### 小博士

使用 LOGO 程序解决复杂的问题时，通常将它分解成若干个小任务，然后对每个小任务编写、定义过程，进行运行调试。完成一个小任务后，再接着完成下一个小任务…… 直到最后完成整个任务。这就是程序设计中常用的编写、调试程序的方法。

在使用这种方法编写、调试程序的过程中，下一次调用过程前必须执行“DRAW”命令，否则，前面调试完成的命令会被多次执行。



第 5 步：检查正在编辑的“WZBS”程序体内容，没有错误后按 **F2** 键，编辑窗口最小化，听者窗口中出现“WZBS redefined”，在命令提示符“?”后输入“DRAW”，按回车键。

第 6 步：再次载入图形文件“LJTD.BMP”，在听者窗口的命令提示符“?”后输入“WZBS”和“HT”命令，让小海龟分别在一等奖奖台中间“写”出黄色、隶书、加粗、20 号文字“1”和黄色、黑体、加粗、倾斜、16 号文字“2”，如图 5.7 所示。

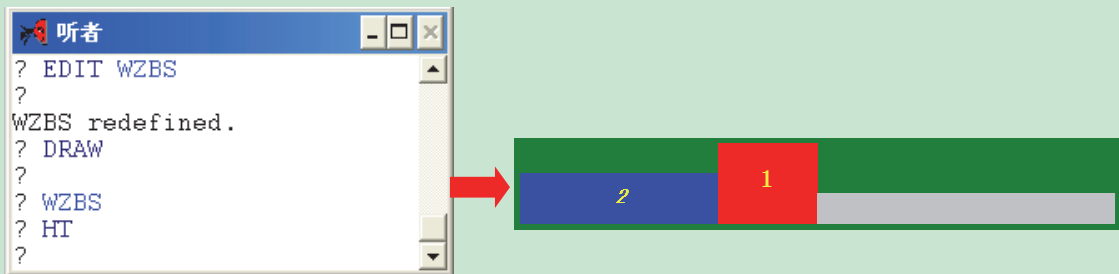
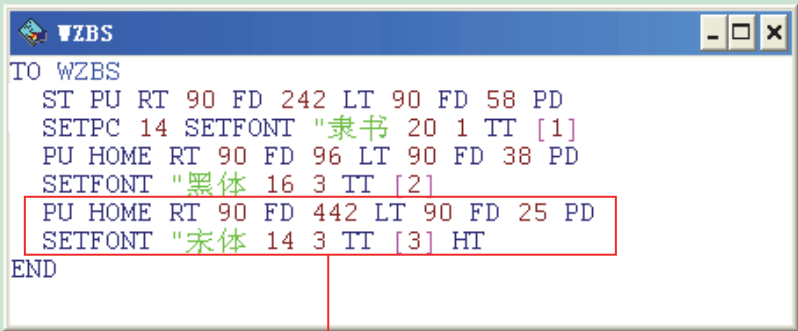


图 5.7 “写”一、二等奖奖台的文字标识

第 7 步：参照第 4、5、6 步，完成三等奖领奖台文字标识的添加，如图 5.8 所示。



添加的“写”三等奖奖台标识的命令

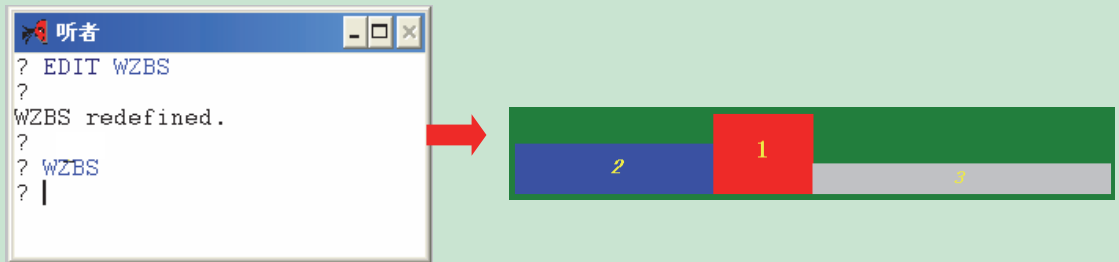


图 5.8 在过程中添加“写”三等奖奖台文字标识的命令及调用过程结果



第8步：分别在听者窗口和图形窗口，将程序文件以“ZLJT.LOG”为文件名、图形文件以“ZLJT.BMP”为文件名，保存到自己的文件夹中。

### 试试看

让小海龟参照图 5.9 在“领奖台”的右下角签名。



图 5.9 小海龟签名示例



## 二、让小海龟做算术

在 LOGO 语言环境下，小海龟不仅画画得漂亮，字写得工整，算术题也算得又快又准。

### 1. 表达式求值

要想让小海龟又快又准确地做算术四则运算，必须按照 LOGO 语言的规则，根据算式写出正确的表达式。

与数学上讲的四则运算的规则一样，LOGO 中四则运算的规则也是“先乘除，后加减”。不同的是，数学中的四则运算“加”、“减”、“乘”、“除”对应的运算符是“+”、“-”、“×”、“÷”；在 LOGO 语言中，“+”、“-”符号不变，但“×”、“÷”要改成“\*”、“/”；同时，LOGO 语言的运算符中没有大括号和中括号，只有小括号，因此，大括号和中括号全部用小括号来表示。

在 LOGO 语言中，用“+”、“-”、“\*”、“/”等运算符将运算对象连接起来而形成的式子称为表达式，计算表达式后得到的结果称为表达式的值。

例如，数学中的算式“ $16 - [2 + (5 + 7) \div 3]$ ”在 LOGO 语言中的表达式为：

$$16 - (2 + (5 + 7) / 3)$$

在听者窗口的命令提示符“?”后直接输入 LOGO 表达式，按回车键会立即显示运算结果。以上题为例(如图 5.10 所示)：

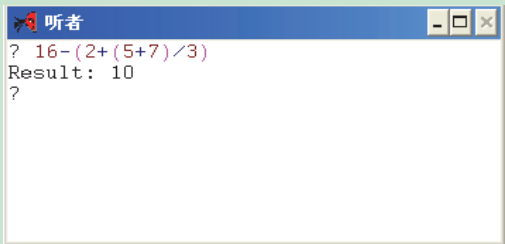


图 5.10 运算表达式的值

其中的 Result 是“结果”的意思。

试试看

将表 5.3 中的数学表达式改写成对应的 LOGO 表达式，并在 LOGO 的听者窗口完成运算。

表 5.3 把数学表达式改写为 LOGO 表达式及运算结果

数学表达式	LOGO 表达式	运算结果 (Result)
$56 \div 8$		
$3 + 2 \times 16 \div 4$		
$[30 - 4 \times (3 + 2)] \div 5$		

2. 显示输出命令

在听者窗口中输入表达式后，屏幕上直接输出运算结果。有时为了增强可读性，我们希望像“ $56 \div 8 = 7$ ”这样，把表达式和结果一起显示出来，这就需要用到“显示输出”命令 PRINT 或 TYPE。这两条命令的具体内容如表 5.4 所示。

表 5.4 LOGO 的显示输出命令

命 令	格 式	作 用
显示输出 (PRINT)	PR 对象	在听者窗口显示指定表达式的值或字符串
	(PR 对象 1 对象 2 ……)	
显示输出 (TYPE)	TYPE 对象	在听者窗口显示指定表达式的值或字符串
	(TYPE 对象 1 对象 2 ……)	

两个“显示输出”命令都有两种格式，格式 1 用来处理一个对象，格式 2 可同时处理多个对象。这里的对象可以是表达式也可以是用英文的方括号“[]”括起来的字符串。例如，在“?”提示符后输入“(PR [5+3=] 5+3)”，按回车键，在听者窗口将显示“5+3=8”。

输入时对象之间一定要用空格隔开。



**做一做**

在数学课中我们学过利用公式计算几何图形面积的方法，这里，我们让小海龟利用公式计算制作 50 面图 3.14 所示的小红旗（见第 30 页），需要用多少红布。要求：将表达式和结果一并显示出来，并在正确解答后显示“小海龟真聪明！”字符串。

第 1 步：将计算 50 面小红旗所用布料的算术表达式  $S=50(a \times h) \div 2$ ，转换为 LOGO 语言的表达式“ $S=50*(a*h)/2$ ”。（a 表示三角形底边长，h 表示三角形的高，S 表示三角形的面积，三角形面积公式为  $S=(a \times h) \div 2$ 。）

**小博士**


在 LOGO 中可以直接使用公式，公式中的变量可以通过赋值命令(MAKE)将计算对象的值给予它。赋值命令的具体内容如表 5.5 所示。

表 5.5 赋值命令

命 令	格 式	作 用
赋值(MAKE)	MAKE "变量名 对象	将对象的值赋给变量

赋值命令的变量名前面要添加英文符号“”，对象可以是表达式，也可以是用英文方括号“[]”括起来的字符串。对象如果是表达式，LOGO 会先计算表达式的值，再将值赋给变量。



第 2 步：启动 LOGO，单击工具栏中的“编辑(Edit)”图标，打开编辑窗口，参照图 5.11 输入“JS1”过程。

```
编辑器
TO JS1 :a :h
  MAKE "S 50*(:a*:h)/2
  (PR [50 (] :a [×] :h[)] ÷2)=] :S [(平方厘米)])
  (PR [答：制作50面小红旗一共需要] :S [平方厘米的红布。])
  PR [小海龟真聪明！]
END
```

图 5.11 过程 JS1

第 3 步：检查输入的“JS1”过程，没有错误后按 **F2** 键，编辑窗口最小化，听者窗口中出现“JS1 defined”，按 **Shift+F3** 键，将窗口切换到“全屏幕听者窗口方式”。

金钥匙

LOGO 窗口可以通过在听者窗口输入命令后按回车键切换。切换命令如表 5.6 所示。

表 5.6 LOGO 窗口切换命令

图形+听者 窗口显示方式	全屏幕听者 窗口方式	全屏幕图形 窗口方式
SS	TS	FS

第 4 步：在命令提示符“?”后输入“JS1”，按回车键。程序运行结果如图 5.12 所示。

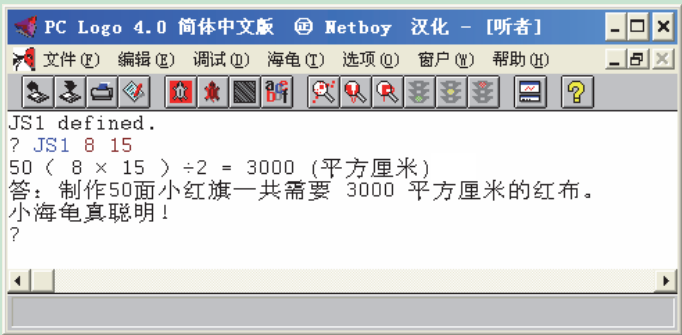


图 5.12 程序运行结果

第 5 步：在听者窗口执行“文件”菜单中的保存(S)命令，以“ZSS.LOG”为文件名将程序文件保存到自己的文件夹中。

试试看

用 TYPE 命令替换“做一做”中用到的 PR 命令，查看程序运行结果。



说说看

比较“显示输出”命令 PR 和 TYPE 的异同点。



三、让小海龟奏乐

如果给一幅图文并茂的小海龟绘画作品能配上恰当的背景音乐，一定能烘托气氛，增加它的感染力。





LOGO 为小海龟准备了一个“奏乐”命令 PLAY，用来播放声音文件。该命令的具体使用方法如表 5.7 所示。

表 5.7 “奏乐”命令

命 令	格 式	作 用
奏乐 (PLAY)	PLAY "   路径\声音文件名	播放指定路径下的声音文件

奏乐 (PLAY) 命令只能播放 WAV 格式的声音文件，参数中用到的符号“”、“|”、“\”必须是英文符号，例如 “”|D:\六(2)班\学习素材\YDYJXQ.WAV|”。



### 做一做

为“领奖台”配上一首“运动员进行曲”，在“颁奖”时播放它。（“运动员进行曲”以“YDYJXQ.WAV”为文件名，存放在“D:\六(2)班\学习素材”文件夹中。）

第 1 步：启动 LOGO，单击图形窗口标题栏，执行“文件”菜单的装载(L)...命令，将 D 盘六(2)班文件夹中自己文件夹里的“ZLJT.BMP”图形文件载入图形窗口。

第 2 步：在听者窗口命令提示符“？”后输入“EDIT PY”，打开编辑窗口，输入过程体“PLAY ”|D:\六(2)班\学习素材\YDYJXQ.WAV|”，如图 5.13 所示。

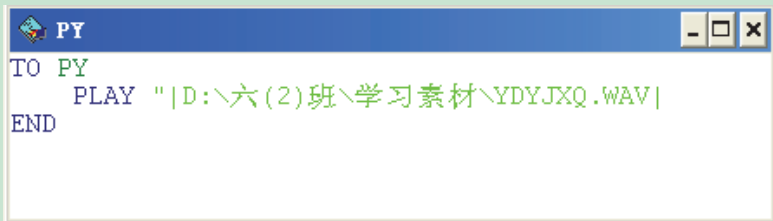


图 5.13 “PY”过程

### 金钥匙

音乐文件的路径除了用键盘录入外，还可以在“计算机”窗口中找到要播放的音乐文件后，将“地址栏”上的路径复制过来使用。

第 3 步：检查输入的“PY”过程体，没有错误后按 **F2** 键，编辑窗口最小化，听者窗口中出现“PY defined”。

第 4 步：在命令提示符“？”后输入“PY”，按回车键，运行程序播放“运动员进行曲”。





金钥匙

在播放声音文件的过程中，LOGO 窗口停止其他工作，直到播放结束为止。



第 5 步：以“LJTY.LGO”为文件名，保存程序文件到自己的文件夹中。

试试看

还记得儿歌“小老鼠”吗？参照图 5.14，让小海龟先写出“小老鼠”的歌词，再播放这首儿歌。（儿歌“小老鼠”以“LMOUSE.WAV”为文件名存放在“D:\六(2)班\学习素材”文件夹中。）

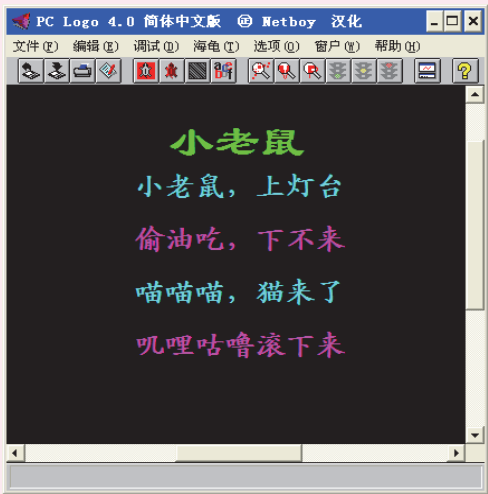


图 5.14 小海龟写出儿歌“小老鼠”的歌词



知识窗

“等待”命令

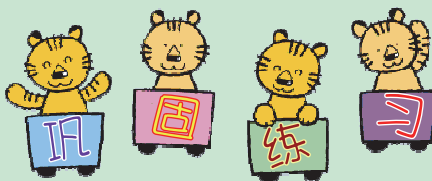
如果我们要细致地观察过程命令的执行，可以在过程中使用 LOGO 的“等待”(WAIT)命令。“等待”命令的具体内容见表 5.8。

表 5.8 “等待”命令

命 令	格 式	作 用
等待(WAIT)	WAIT n	等待 n 个百分之一秒

例如在上面的“试试看”中，如果在过程中添加“WAIT 300”命令，可以在写完字等待 3 秒后开始播放音乐。





1. 判断下列说法是否正确。

① LOGO 中的 SETFONT 命令可以设置字体、字号、字样，但不能设置字体颜色。 ( )

② 执行 HT 命令后，小海龟就无法使用 TT 命令写出文字了。( )

③ 命令 “MAKE "a 3\*5+2” 和命令 “MAKE "a [3\*5+2]” 作用是一样的。( )

④ 执行 “显示输出” 命令 (PR 或 TYPE) 后，其结果显示在图形窗口中。( )

⑤ 小海龟可以在画画的同时播放音乐。( )

2. 关于命令 “SETFONT "TIMES 40 1” 的说法中，错误的是( )。

A、这个命令是定义文字的字体、字号、字样

B、命令中的 40 是指定字号的大小

C、命令中的 1 是指定字的样式

D、该命令可以在图形窗口写出文字 “TIMES”

3. 在听者窗口的一个命令行中不能实现同时显示字符串 “3-3/5=” 和表达式 “3-3/5” 的运行结果的命令是( )。

A、(PR [3-3/5=] 3-3/5)

B、(TYPE [3-3/5=] 3-3/5)

C、TYPE [3-3/5=] PR 3-3/5

D、PR [3-3/5=] TYPE 3-3/5

4. 下列哪些方法能将窗口切换到全屏幕听者窗口( )。

A、Shift + F3

B、在听者窗口输入命令 “TS”

C、单击听者窗口标题栏右侧的最大化按钮

D、打开 “窗户” 菜单，单击 听者

5. 在听者窗口分别输入命令：

MAKE "B 6\*3

MAKE "B [6\*3]

后，变量 B 的值是( )。

A、18

B、6\*3

C、[6\*3]

D、36

6. 将下列算式改写成 LOGO 语言表达式，然后在命令窗口中显示表达式和它们的值。



①  $3+2 \times 6$

②  $(8-2) \div 3+5$

③  $(30.5-2) \div 4+(12+4.5) \times 2$

7. 让小海龟利用公式计算制作图 4.10(课本第 38 页)所示风车叶需要用多少吹塑纸,其中每一个风车叶长为 5.7cm, 宽为 2.15cm。要求把表达式和结果一并显示出来,并在正确解答后显示“让风车转起来吧!”字符串。

8. 四个大小一样的长方形和一个小正方形拼成了一个大正方形,如图 5.15 所示。大正方形的面积是 64 平方厘米,小正方形的面积是 4 平方厘米,计算长方形的长和宽各是多少?(要求使用 LOGO 计算,并按比例画出此图。)

9. 盛夏时节,正是荡舟碧波的时候,请同学们指挥小海龟画出图 5.16 所示的一幅作品后,配上一首歌曲“让我们荡起双桨”。

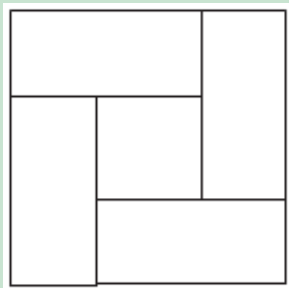


图 5.15 练习 8 示意图

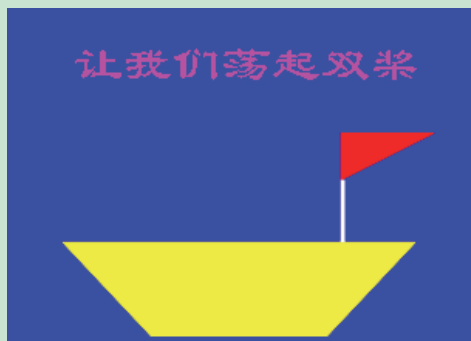


图 5.16 练习 9 示意图



## 实 践 活 动

小海龟的本领现在可大了!能写、能画,会算、会唱,真是多才多艺!它可以承担更复杂的设计工作了。

让小海龟进一步完善《我的绿色家园》设计图:粉刷房屋、造窗造门……不要忘了在工作之余播放“我是一个粉刷匠”轻松一下。

特别提醒:可参考第 1 单元《我的绿色家园》设计图。





## 第6单元 小海龟大智慧



小海龟学会了使用过程画图的新方法，工作效率是高多了！但我们也发现，在小海龟前面创作的一些作品中，画同一图形的命令中有许多命令是重复的。例如：画一个边长为 100 的正方形命令是：

```
FD 100 RT 90 FD 100 RT 90 FD 100 RT 90 FD 100 RT 90
```

从这组命令中可以看出，画这个正方形的基本命令只有两条，即 FD 100 和 RT 90，只不过是把它重复使用了 4 次。

这个例子是一个典型的画正多边形问题。按上述方法处理这类问题，工作效率无疑还是较低的，如果解决好这个问题，小海龟的工作效率还可以提高。

### 一、小海龟走捷径

在 LOGO 语言中，使用“重复” (REPEAT) 命令可以简化命令序列 (一个或多个命令) 的多次连续使用。“重复”命令的具体内容如表 6.1 所示。

表 6.1 “重复”命令

命 令	格 式	作 用
重复 (REPEAT)	REPEAT 重复次数[命令序列]	按指定次数重复执行所规定的命令序列

重复命令必须和其他命令一起使用，命令中的重复次数是自然数，若输入小数，小海龟将忽略小数部分；“命令序列”必须用英文方括号括起来，重复次数和方括号之间没有空格。

如果我们使用重复命令来画一个边长为 100 的正方形，执行的命令应该是：

```
REPEAT 4[FD 100 RT 90]
```

显然，重复命令简化了多次重复连续执行的命令序列，使表达变得更加简洁紧凑。



### 做一做

画边长为 5cm 的正三角形、正五边形、正六边形、正八边形、正三十六边形。

第 1 步：启动 LOGO，在听者窗口命令提示符“？”后输入“EDIT ZDBX”，按回车键进入编辑窗口。

### 小博士

由于重复命令不能单独使用，因此，在使用重复命令前，需要先针对基本问题设计命令序列，然后再根据需要重复的次数使用重复命令。



第 2 步：在插入点光标处输入以下过程体：

DRAW

REPEAT 3[FD 10 RT 120]

检查确认无误后按 **F2** 键，编辑窗口最小化，听者窗口出现“ZDBX defined”，在命令提示符“？”后输入“ZDBX”，按回车键，小海龟画出一个正三角形。

### 小博士

正三角形(等边三角形)、正方形、正五边形、正六边形……正 N 边形等，它们的特点是各边相等、各角也相等，这种多边形我们称为正多边形。

小海龟画出正三角形的一条边后，需要转 120 度再画下一条边，画一个完整的正三角形转过  $3 \times 120$  度，正好转一周(360 度)。同理，画出正四边形的一条边后要转 90 度，画一个完整的正四边形转过  $4 \times 90$  度；画一个完整的正五边形转过  $5 \times 72$  度……画一个完整的正 N 边形转过  $(N \times 360/N)$  度。

由以上分析我们发现，正多边形边数就是画正多边形时的重复次数，它与转过的角度的乘积总是 360 度，画正 N 边形的每条边后转过的角度是  $360 \div N$ ，那么，画正 N 边形的命令可以写为：

REPEAT N [FD 边长 RT 360/N] ;N 为边数





第3步：打开“窗户”菜单，单击“ZDBX”过程名，使“ZDBX”过程的编辑窗口成为当前窗口，在过程体中添加画正五边形、正六边形、正八边形、正三十六边形的命令，如图6.1所示。

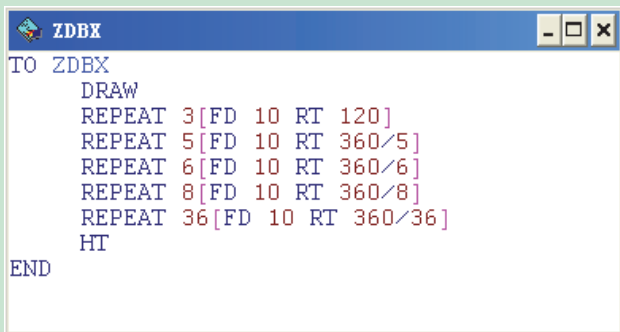


图 6.1 编辑“ZDBX”过程

### 金钥匙

可以定义正多边形边数  $N$  为变量，使用  
REPEAT :N [FD 边长 RT 360/:N]  
命令画正多边形。具体过程见图6.2，其中变量  $A$  为边长。

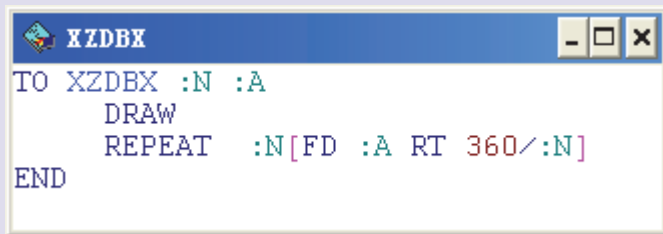


图 6.2 画正多边形的过程



第4步：检查输入的过程体，没有错误后按 **F2** 键，在编辑窗口最小化后，听者窗口中出现“ZDBX redefined”，在命令提示符“?”后输入“ZDBX”后按回车键，小海龟画出正三角形、正五边形、正六边形、正八边形和正三十六边形，如图6.3所示。

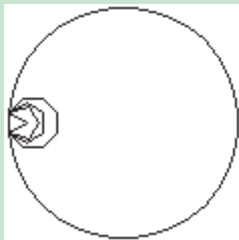


图 6.3 画正多边形

第5步：保存程序文件和图形文件到自己的文件夹中。

### 试试看

参照图 6.4 所示，让小海龟在黑色背景上，用白色的画笔“写”一个“米”字。要求：以“母位”为出发点，每个笔画长均为 5cm，“龟笔粗细”为 3 个单位(可按 1:5 比例画图)。

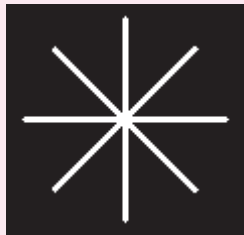


图 6.4 “米”字示意图



### 知识窗

#### 画几何图形

由数学知识可以知道，前面我们让小海龟画过的三角形、长方形、正方形、正多边形都是常见的几何图形。除此之外，我们熟悉的几何图形还有梯形、扇形、圆等。在这些常见的几何图形中，三角形、梯形利用画线条就能快速完成；长方形、正方形、正多边形及圆的大小都由一个或几个变量决定，我们可以找出它们的规律。

由我们熟悉的画长方形命令

```
REPEAT 2[FD :a RT 90 FD :b RT 90]
```

可知，只要我们给表示长的变量a、表示宽的变量b赋值，就可以画出任意大小的长方形和正方形。同样，利用

```
REPEAT :N [FD 边长 RT 360/:N]
```

命令，给N赋值后，就可以画出任意边数的正多边形。

在画正多边形时我们发现，当边数越多时，画出的图形就越接近圆。一般情况下，当正多边形的边数N大于等于36时，画出的正多边形近似于圆。由此可以通过计算出小海龟画边数为36的正多边形每次移动的步数，编写出画圆的命令。

当N=36时，小海龟画一个完整的正三十六边形移动的距离近似等于圆的周长 $2\pi r$ ，则画每一条边的步长为

$$2\pi r \div 36 = 2 \times 3.1416r \div 36 \approx 0.175r$$







用画正多边形近似画圆的命令:

REPEAT 36[FD 0.175\*r RT 360/36]

实际上, LOGO 语言的开发者直接给出了“画矩形”(又叫长方形)命令和“画椭圆”命令(正方形和圆分别是长方形和椭圆的特例), 这两个命令的具体内容见表 6.2。

表 6.2 “画矩形”和“画椭圆”命令

命 令	格 式	作 用
画矩形 (STAMPRECT)	STAMPRECT 长 宽	画空心矩形
	(STAMPRECT 长 宽 "TRUE)	画实心矩形
画椭圆 (STAMPOVAL)	STAMPOVAL 长半轴 短半轴	画空心椭圆
	(STAMPOVAL 长半轴 短半轴 "TRUE)	画实心椭圆

参数中用到的符号“”、“(”、“)”必须是英文符号, 参数与参数之间用空格隔开。使用这两个命令不能画出与水平方向有任何倾斜的矩形和椭圆。

使用 STAMPRECT 命令画矩形时, 图形固定从矩形的左下角(小海龟所在的位置)开始向右上方伸展, 如图 6.5 所示, 而与小海龟的当前方向无关。当给出的长、宽数据相同时, 画出的是正方形。

如图 6.6 所示, STAMPOVAL 命令中的长半轴是  $OA_1$  或  $OA_2$  的值, 短半轴是  $OB_1$  或  $OB_2$  的值, 画椭圆时, 海龟位于椭圆的中心  $O$  点处, 当长半轴等于短半轴时, 画出的是圆。

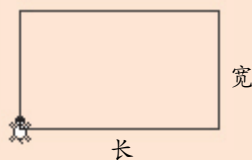


图 6.5 画矩形

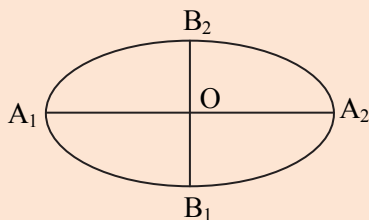


图 6.6 椭圆示意图

### 试试看

圆弧是圆的一部分, 我们常用到 60、90、120、180 度的圆弧, 也就是六分之一、四分之一、三分之一圆及半圆。

由前面使用的画圆命令“REPEAT 36[FD 0.175\*r RT 360/36]”可知，重复数 36 对应全圆，那么六分之一、四分之一、三分之一圆及半圆对应的重复数分别为 6、9、12、18。

依据以上数据，设计一个带参过程，让小海龟分别画出 60、90、120、180 度的圆弧。



## 二、动动脑筋更省事

重复命令的使用为小海龟画有规律的图形提供了方便，但我们发现，利用它画一些复杂的图形时还存在效率不高的问题。例如，让小海龟画“田”字，需要在听者窗口输入并执行以下的命令：

```
REPEAT 4[FD 60 RT 90] RT 90
```

```
REPEAT 4[FD 60 RT 90] RT 90
```

```
REPEAT 4[FD 60 RT 90] RT 90
```

```
REPEAT 4[FD 60 RT 90] RT 90
```

从这组命令中我们看到：重复使用了 4 次“REPEAT 4 [FD 60 RT 90] RT 90”命令，显然，这类问题还可以简化，以提高小海龟的工作效率。

LOGO 语言允许在重复命令中再使用重复命令，称为重复命令的嵌套。例如，我们将画“田”字的命令使用嵌套，则可用一条重复命令来表达：

```
REPEAT 4[REPEAT 4[FD 60 RT 90] RT 90]
```

重复命令可以嵌套多层，但最常用的是二级嵌套和三级嵌套。执行带有嵌套的命令时，先执行最里层，然后逐级向外。



**做一做**

指挥小海龟画出图 6.7 所示的六叶风车。风车的风叶由 6 个边长为 1m 的正方形组成，风叶到转轴的距离为 1m。（可按 10:1 比例画图。）



图 6.7 “六叶风车”图案





第1步：启动 LOGO，在听者窗口命令提示符“？”后输入“EDIT FC”，按回车键进入编辑窗口。

第2步：在编辑窗口中输入“FC”过程体：

```
DRAW ;初始化系统
```

```
SETPC 7 SETW 3 ;龟笔颜色为浅灰色，龟笔粗细为 3
```

```
REPEAT 6[FD 20 REPEAT 4[FD 20 RT 90] BK 20 RT 60] ;让小海龟画一个风车叶后旋转 60 度，为画下一个风车叶做准备，重复 6 次
```

```
REPEAT 6[FD 20 PU RT 45 FD 10 PD FILL BK 10 LT 45 BK 20 RT 60] ;为风叶填充颜色
```

```
HT ;隐龟
```

第3步：检查过程体内容，没有错误后按 **F2** 键，编辑窗口最小化，听者窗口出现“FC defined”，在命令提示符后输入“FC”，按回车键，小海龟画出图 6.7 所示的六叶风车。

第4步：保存程序文件和图形文件到自己的文件夹中。

### 试试看

指挥小海龟在墨绿色背景上用黄色笔画半径为 3cm 的五圆套环，图 6.8 供参考。

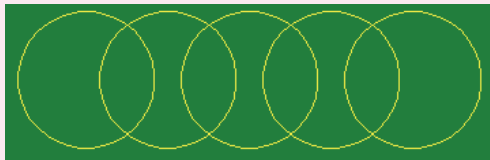


图 6.8 五圆套环



## 三、小海龟变魔术

回顾画一个边长为 40 的正方形的画法，是用下述方法画图：

① 编写 ZFX 过程：

```
TO ZFX
```

```
FD 40 RT 90 FD 40 RT 90 FD 40 RT 90 FD 40 RT 90
```

```
END
```

② 调用 ZFX 过程。

分析：当我们调用这个过程时，海龟先前进 40 步，画出一条边，然后向右转 90 度，海龟再前进 40 步画出另一条边，再右转 90 度……这样继续下去，就画出一个正方形。

用重复命令画图，过程的编写就简洁多了：

```
TO ZFX
  REPEAT 4[FD 40 RT 90]
END
```

调用 ZFX 过程，小海龟画出一个正方形。

如果我们将过程设计为：

```
TO ZFX1
  FD 40 RT 90
  ZFX1 ;调用自身过程
END
```

结果会怎样呢？

### 试试看

执行 ZFX1，报告你的执行结果。



在 LOGO 语言中，一个过程可以调用其他过程，称之为“过程调用”；如果被调用的过程就是它本身，这种过程调用称为“递归”，这个过程就是递归过程。

在递归过程中，如果只在过程体的最后一句出现本过程的过程名，则称为“尾递归”。

在前面的“试试看”中，我们使用的过程就是一个尾递归。由这个过程的执行我们知道，ZFX1 的执行次数是无限的，小海龟不停地重复画正方形，直到出现图 6.9 所示的提示信息。

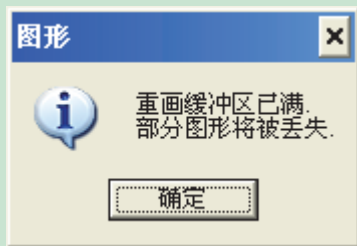





图 6.9 调用“尾递归”过程“ZFX1”出现的提示信息






如果单击 ，小海龟又继续画起来！这时，我们可以用  +  强行终止程序运行。

使用重复、赋值命令，已经可以让小海龟又快又好地画出变化多端的图形，如果再使用递归，那会出现什么结果呢？

**做一做**

还记得图 1.1 所示的螺旋图形吗？这个图形由 50 个圆组成，最小圆的半径为 0.5 步长，相邻两个圆的半径相差 1 步长，转角相差 6 度。现在我们可以让小海龟画它了，快动手吧！

第 1 步：启动 LOGO，单击工具栏中“编辑(Edit)”图标 ，打开编辑窗口。

第 2 步：输入“LXTX :R”过程内容。

TO LXTX :R ;R 表示圆的半径

SETBG 9 SETPC 14 ;设置背景为绿色，画笔为黄色

REPEAT 36[FD 0.175\*:R RT 360/36] RT 6 ;利用重复命令画圆  
后再向右旋转 6 度

LXTX :R+1 ;半径累加 1 后调用自身过程

END

**金钥匙**

这个过程也可以利用“赋值”和“重复”命令实现：

TO LXTX2


SETBG 9 SETPC 14



MAKE "R 0.5

REPEAT 50[REPEAT 36[FD 0.175\*:R RT 360/36] MAKE "R :R+1 RT 6]

END



第 3 步：检查输入的带参过程体，没有错误后按  键，在编辑窗口最小化后，听者窗口中出现“LXTX defined”，在命令提示符“？”后输入“LXTX 0.5”，按回车键。

第 4 步：小海龟画出完整的螺旋图形(参考图 1.1)后，按  +  键，终止画图。

小博士

使用 **Ctrl+G** 键终止递归过程运行，对我们观看调用过程的结果很不方便。在 LOGO 语言中，执行“停止” (STOP) 命令可以终止过程的运行。但使用“停止”命令还需要“条件”命令配合。“停止”、“条件”命令的具体内容见表 6.3。

表 6.3 “停止”和“条件”命令

命 令	格 式	作 用
条件 (IF)	IF 条件 THEN 命令序列	如果条件成立，则执行 THEN 后面的命令序列
停止 (STOP)	STOP	停止所在过程的执行

IF 命令中的条件，就是用关系运算符大于号“>”、大于等于号“>=”、小于号“<”、小于等于号“<=”和等于号“=”将两个常量、变量或表达式连接起来。

例如，如果我们在“LXTX :R”过程体中的“LXTX :R+1”语句前添加“IF :A>50 THEN STOP”命令行，调用“LXTX :R”过程后，当所画圆的半径大于 50 的时候，过程就会自动停止。



第 5 步：保存程序文件和图形文件到自己的文件夹中。

说说看

对比两种画螺旋图形的方法，谈谈使用 LOGO 命令作图的体会。



试试看

图 6.10 所示是用正方形组成的螺旋图，该图由一系列边长不断增加的正方形组成，它的最小边长是 12，相邻两个边长相差 3。指挥小海龟画出这个图形。



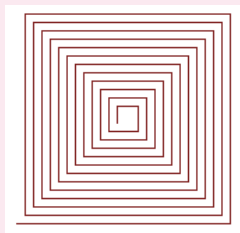


图 6.10 螺旋图形



### 知识窗

一个复杂的图形是由一个个基本图形组成的。在 LOGO 中，每一个基本图形都可以用简单的过程实现。一个程序又可以由一个或多个过程组成，每个过程还可以调用自身的过程。在用 LOGO 绘制一个复杂图形的过程中，一系列的过程调用实质上就是执行一个个绘制基本图形的过程——依次画出需要的基本图形，然后将这些基本图形组合成需要的图形。

例如，画图 6.11 所示小火箭的过程可以设计为：画一个三角形、一个长方形、两个平行四边形和两个椭圆，并进行定位组合。

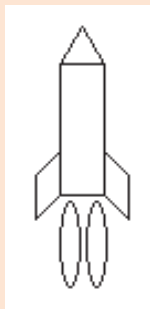


图 6.11 小火箭

具体过程如下：

```
TO SJX
```

```
  REPEAT 3[FD 20 RT 120] ;画三角形火箭头
```

```
END
```

```
TO CFX
```

```
  REPEAT 2[FD 60 RT 90 FD 20 RT 90] ;画长方形火箭体
```

```
END
```



```

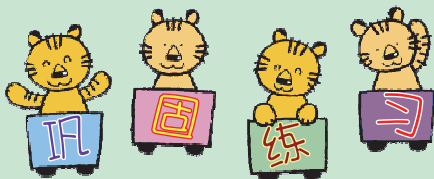
TO YSBX
  REPEAT 2[FD 20 RT 135 FD 15 RT 45]
    ;画平行四边形火箭右翼
END
TO ZSBX
  REPEAT 2[FD 20 LT 135 FD 15 LT 45]
    ;画平行四边形火箭左翼
END
TO TY
  STAMPOVAL 5 20 ;画椭圆形火箭尾火焰
END
TO HJ
  ZSBX CFX FD 60 RT 30 SJX
    ;调用“ZSBX”、“CFX”和“SJX”过程
  RT 60 FD 20 RT 90 FD 60 RT 180 YSBX HT
    ;调用“YSBX”过程
  PU BK 22 LT 90 FD 15 PD REPEAT 2[TY PU BK 12 PD]
    ;调用“TY”过程
END

```

定义过程后，在听者窗口执行“HJ”，即可画出图 6.11 所示的小火箭。



将一个复杂的绘图过程分解为绘制一个个基本图形的过程，在解决了画一个个基本图形的过程设计(基本图形的过程相对简单，易于编写、修改和调试)和运行的基础上，利用过程调用组合成复杂图形，体现了模块化程序设计思想，是计算机程序设计的重要方法之一。



1. 判断下列说法是否正确。

- ① 命令“STAMPRECT 100 50”和命令“REPEAT 2[FD 50 RT 90 FD 100 RT 90]”的执行结果一样。（    ）
- ② 用 STAMPRECT 命令无法画出与水平方向有一定角度的矩形。（    ）
- ③ 用 STAMPOVAL 命令画出的圆，比用“REPEAT 36[FD 0.175\*r RT 360/36]”命令画出的圆更标准。（    ）
- ④ 在设计递归过程时，合理的方法是通过设置条件使它自动停止。（    ）
- ⑤ 使用 STAMPRECT 和 STAMPOVAL 两个命令画图形时，小海龟均处在图形的正中央。（    ）

2. 下列关于命令“MAKE "A 3 REPEAT 48[FD :A RT 90 MAKE "A :A+3]”的说法中，错误的是（    ）。

- A、变量 A 的初始值是 3
  - B、每执行一次命令“MAKE " A :A+3”，变量 A 就增加 3
  - C、第 3 次执行命令“FD :A RT 90 MAKE "A :A+3”后，变量 A 的值是 12
  - D、第 4 次执行命令“FD :A RT 90 MAKE "A :A+3”后，变量 A 的值是 12
3. 在听者窗口输入并执行下列命令：

DRAW

REPEAT 4[FD 50 RT 90]

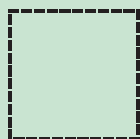
SETPC 2

RT 45 PU FD 5 PD FILL

则（    ）。

- A、正方形中填充了黑色
- B、正方形中填充了绿色
- C、正方形边线为黑色，中间填充了绿色
- D、正方形无法填充颜色

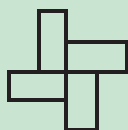
4. 执行命令 “REPEAT 4[REPEAT 10[FD 3 PU FD 2 PD] RT 90]”，可以画出一个( )图形。



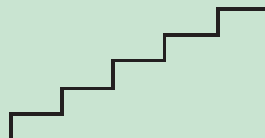
A



B



C



D

5. 指挥小海龟画出如图 6.12 所示的“小花”。

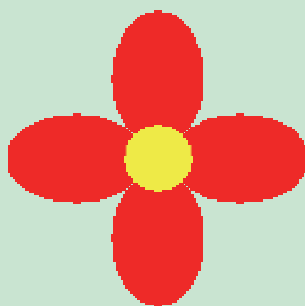


图 6.12 “小花”图形

6. 指挥小海龟画出图 6.13 所示的两个图案，其中，左图由 12 个正六边形组成，右图由 12 个正八边形组成。

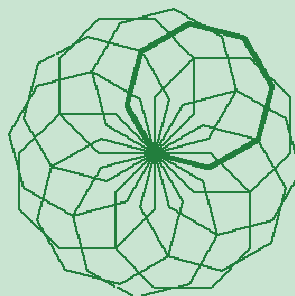
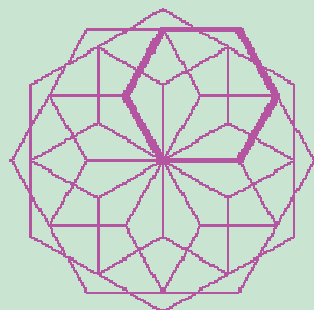


图 6.13 两个由正多边形组成的图案





7. 指挥小海龟画出图 6.14 所示的由圆组成的两个图案。

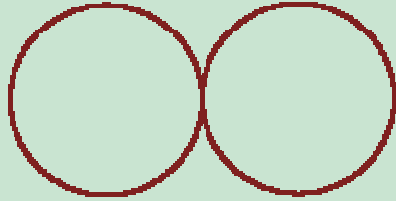
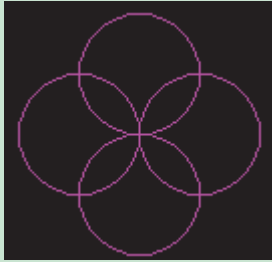


图 6.14 两个由圆组成的图案

8. 指挥小海龟画出图 6.15 所示两个正多边形的螺旋图形。

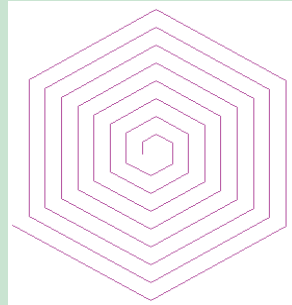


图 6.15 两个正多边形的螺旋图形

9. 设计一个带参数的递归过程，指挥小海龟画出图 6.16 所示的图形。

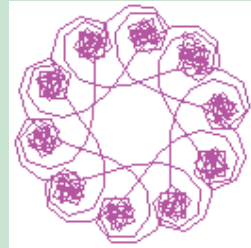


图 6.16 图形示意图



## 实 践 活 动

让小海龟把所学的本领全部施展出来，美化、完善我们的“绿色家园”。别忘了给这幅作品题字留名！

作品完成后全班同学相互展示、交流、评价。



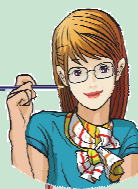
## 综 合 实 践 活 动

设计一个在计算机屏幕上显示、每隔 5 秒发出“嘀”声，报时一次的秒表。图 6.17 所示的报时秒表界面供参考。



图 6.17 报时秒表界面





## 学习评价

完成下列各题，综合评估自己在知识与技能、解决实际问题的能力以及相关情感态度与价值观的形成等方面，是否达到了本学期的目标。

1. 用“画图”程序绘图和用 LOGO 程序绘图的主要区别是什么？它们各有什么优势？

2. 这学期我学习的命令有：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_；最擅长使用的命令有：\_\_\_\_\_。

3. LOGO 除了有画画功能外还有\_\_\_\_\_功能。

4. 在\_\_\_\_\_情况下可以使用 REPEAT 命令提高画图效率？

5. 我掌握的通过 REPEAT 命令画几何图形的方法有：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

6. 引进过程的原因是：\_\_\_\_\_。

7. 过程由 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 3 部分组成。带参数过程和不带参数过程的适用范围分别是：\_\_\_\_\_。

8. 过程与程序的联系和区别是：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

9. 程序设计的一般过程是：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

10. 本学期我设计并指挥小海龟画出的最得意的作品是\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_，它的主要优点是\_\_\_\_\_。

11. 学完本学期信息技术课程后，我觉得要想学好程序设计，不仅要掌握信息技术的相关知识，还要掌握\_\_\_\_\_等方面的相关知识。

12. 通过对 LOGO 基础知识的学习，我最大的收获是：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

13. 在学习 LOGO 知识的过程中，我难以理解的内容有：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

14. 除了书本知识，我还学会：\_\_\_\_\_。

15. 我还想知道：\_\_\_\_\_。

